



Universidad
Zaragoza

Trabajo Fin de Grado

Mejora en el uso y gestión de las alarmas en
la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales
(UCIN)

Improvement of alarm use and management
in the Neonatal Intensive Care Unit (NICU)

Autor/es

Ignacio García de Paredes de la Viña

Director/es

Rosana Sanz Segura
Carlos Romero Piqueras

Titulación del autor

Grado en Ingeniería de Diseño Industrial y Desarrollo de
Producto

Escuela de Ingeniería y Arquitectura (EINA)

2021

Mejora en el uso y gestión de las alarmas en la UCIN.

trabajo de fin de grado

Autor *Ignacio García de Paredes de la Viña*

Directores *Rosana Sanz Segura*
Carlos Romero Piqueras

Fecha *Junio de 2021*

La Memoria

Índice

Fase 0. Planificación	4		
0.1 Introducción	5		
0.2 Planificación	5		
Fase I. Investigación	6		
1.1 Comunicación & Sonido	7		
+ Interacción	7		
+ Flujo de Comunicación	7		
+ Fuentes de Audio	7		
+ Las Alarmas	8		
1.2 Alarm Fatigue	8		
+ Definición del Concepto	8		
+ Antecedentes/Causas	9		
+ Consecuencias	9		
+ Posibles Soluciones Propuestas	9		
1.3 Metodología: Critical Alarms Design	10		
+ Diseño de Alarmas Críticas	10		
1.4 El Servicio	11		
+ La UCI/UCIN	12		
+ La Enfermera	12		
1.5 Cuestionario	15		
+ Metodología	15		
+ Resultados	19		
Fase II. Conceptualización	22		
2.1 Decisiones de Diseño	23		
+ Introducción	23		
+ Meta de Diseño	23		
2.2 Entrevistas	23		
+ Objetivo	23		
+ Metodología	23		
+ Resultados	24		
+ Conclusiones	25		
2.3 Nurse Journey Map	25		
2.4 Especificaciones de Diseño	25		
+ EDPs de las Alarmas	25		
+ EDPs Técnicas	26		
2.5 Conceptualización	26		
+ Sesión Creativa	26		
2.6 Alarmas Reguladas por Eventos	28		
+ Diseño	28		
Fase III. Desarrollo	30		
3.1 Desarrollo de la Propuesta	31		
+ Comunicación Eficaz	31		
+ Gestión Inteligente	31		
+ Paisaje Sonoro	32		
+ Desarrollo Técnico	33		
+ Análisis según EDPs	33		
3.2 Prototipado	34		
+ Casos de Uso	34		
+ Role Play	36		
+ Encuesta Auditiva	36		
3.3 El Servicio	39		
+ Evolución del Nurse Journey Map	40		
+ Aplicaciones de la Propuesta	40		
3.4 Discusión	40		
+Agradecimientos	40		
Referencias & Bibliografía	41		
4.1 Referencias	42		
4.2 Bibliografía	43		
Anexos	45		

fase 0. planificación

0.1 Introducción

0.2 Planificación

0.1 Introducción del proyecto

Tema del proyecto

Mejora en el uso y gestión de las alarmas en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales o de Neonatal (UCIN).

Objeto del proyecto

Análisis y estudio de los sistemas de alarma en la UCIN con el fin de mejorar su uso y gestión, permitiendo una mejor experiencia y funcionamiento del servicio al mismo tiempo que se evitan o resuelven posibles problemas actuales y futuros.

Alcance

El proyecto se extiende en tiempo durante el primer semestre del curso académico 2020-2021. Se sitúa en el espacio propio de la UCIN, por lo que será necesario su estudio y comprensión.

Para lograrlo se establece una planificación y organización de los recursos disponibles. En este dossier se podrá comprobar la evolución y la metodología llevada a cabo, así como los hallazgos encontrados y las propuestas establecidas por el autor.

0.2 Planificación

Septiembre 20'

L	M	X	J	V	S	D
	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30				

Enero 21'

L	M	X	J	V	S	D
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30
31						

Mayo 21'

L	M	X	J	V	S	D
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	31					

Octubre 20'

L	M	X	J	V	S	D
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	

Febrero 21'

L	M	X	J	V	S	D
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28

Junio 21'

L	M	X	J	V	S	D
	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30				

Noviembre 20'

L	M	X	J	V	S	D
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30						

Marzo 21'

L	M	X	J	V	S	D
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

Julio 21'

L	M	X	J	V	S	D
			1	2	3	4
5	6	7	8	9		

Diciembre 20'

L	M	X	J	V	S	D
	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31			

Abril 21'

L	M	X	J	V	S	D
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30		

recopilación de datos

análisis de datos

conceptualización

prototipado

26 reuniones y tutorías

depositar TFG

defensa TFG

fase I.

investigación

1.1 Comunicación & Sonido

- + Interacción
- + Flujo de Comunicación
- + Fuentes de Audio
- + Las Alarmas

1.2 Alarm Fatigue

- + Definición del Concepto
- + Antecedentes/Causas
- + Consecuencias
- + Posibles Soluciones Propuestas

1.3 Metodología: Critical Alarms Design

- + Diseño de Alarmas Críticas

1.4 El Servicio

- + La UCI/UCIN
- + La Enfermera

1.5 Cuestionario

- + Metodología
- + Resultados

1.1 Comunicación & Sonido

Las Alarmas

Son un elemento indispensable (Özcan, Birdja & Edworthy, 2018) dentro del servicio UCI. No obstante, cuando hablamos de alarmas críticas no hay una unificación del término (Kristensen, Edworthy & Özcan, 2016). Esto se debe al uso de términos como alerta, alarma o señal indistintamente. Según Stanton (1994) la distinción principal entre alarma y alerta es que la primera tiene el rol de llamar la atención, impidiendo un evento peligroso. Lo que es apoyado por Konkani y Oakley (2012), definiendo alarma clínica como una alerta al equipo clínico de que el paciente está o va a estar en peligro.

Tipos

Según Foley, Anderson y Schutz (2020) en los entornos críticos se usan alarmas visuales (colores vivos y destellos) y sonoras (principalmente, melodías hechas por sintetizadores). Dentro de las sonoras, se hace mención a las que no requieren de una acción: 'non-actionable alarms' (Kristensen, Edworthy & Özcan, 2016; Özcan, Birdja & Edworthy, 2018). Este tipo de alarmas suponen

un problema en la comunicación, puesto que cumplen la función de alertar pero sin emergencia que atender. Este hecho provoca el efecto 'Cry-Wolf effect' y la fatiga de alarma (Sanz-Segura, 2021; Kristensen, Edworthy & Özcan, 2016).

Características & Propiedades

Dependiendo de la cultura UCI (Schokkin, 2019) se dan unas formas u otras de gestionar las alarmas, lo que les otorga distintas características dependiendo de la UCI. Según Özcan y Gommers (2020), Cho et.al (2016), Birdja y Özcan (2019), Schokkin (2019) y Cucinella y Özcan (2020) podemos hablar de distintos atributos de las alarmas que deberán ser ratificados por las enfermeras encuestadas.

Propiedades físicas (Zalta et.al, 2009)

Las alarmas usan el sonido y, por tanto, sus propiedades son las mismas: tono, timbre, volumen y prolongación de la onda en el tiempo.

1.2 Alarm Fatigue

Los entornos críticos están altamente influenciados por la tecnología, lo que genera espacios informatizados y con sistemas automáticos que sirven como apoyo y herramienta para los operadores (Cho et.al, 2016). Lo que provoca un aumento significativo de las alarmas (Özcan, Birdja & Edworthy, 2018), así como de las ocasiones en las que suenan (Konkani & Oakley, 2012; Kristensen,

Edworthy & Özcan, 2016). Esto resulta en un paisaje acústico (**figura 5**) que perjudica el servicio impidiendo la correcta realización de tareas (Konkani & Oakley, 2010) y la diferenciación entre sonidos de alarma (Cho et.al, 2016), así como en la creación de un entorno contaminado acústicamente (Simons et.al, 2014; Foley, Anderson & Schutz, 2020). Todo ello deriva en problemas que conforman la 'alarm fatigue' (Sanz-Segura, 2021; Kristensen, Edworthy & Özcan, 2016; Özcan & Gommers, 2020).

Definición del concepto

El Instituto ECRI (Emergency Care Research Institute) publicó un Top 10 de Peligros Tecnológicos en la Salud (2008), en el que los problemas derivados de las alarmas aparecían como una prioridad. La fatiga de alarma es el resultado de la **situación prolongada de exposición a**

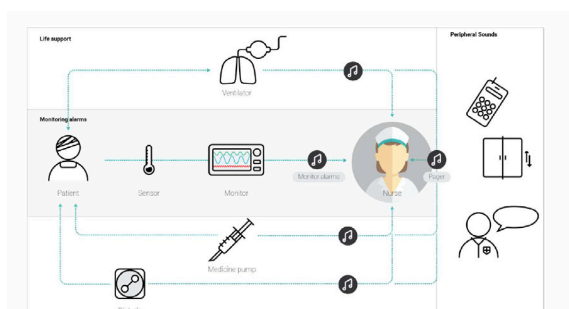


Figura 5. Paisaje sonoro que rodea a las enfermeras en la UCI (Bogers & Van der Berg, 2018)

1.2 Alarm Fatigue

un número elevado de alarmas que afecta al usuario de tal forma que se insensibilice/abruma, produciendo una respuesta inadecuada a las alarmas (Kristensen, Edworthy & Özcan, 2016).

Antecedentes/Causas

Aumento del número de dispositivos y de alarmas

Kristensen, Edworthy y Özcan (2016) apuntan al aumento en número y variedad de las alarmas (también las ‘non-actionable alarms’), generando una densidad acústica alta. Bogers y Van der Berg (2018) señalan que la frecuencia es de 1 alarma por cada 11 minutos (135 alarmas atendidas por enfermera por paciente al día).

Exposición al ruido

Las fuentes de audio en la UCI superan constantemente los valores de dB recomendados por la OMS (35 db) (Simons et.al, 2014), llegando a valores pico de 90 dB aproximado, similares a un martillo neumático (Cho et.al, 2016), lo que impide concentrarse correctamente.

Homogeneidad de las alarmas

La falta de diferenciación de las alarmas se debe a los estándares establecidos por las compañías productoras, así como a la normativa (ANSI/AAMI/IEC 60601-1-8:2006 & A1:2012) (Özcan, Birdja & Edworthy, 2018). Este hecho produce que las alarmas sean muy similares y generen confusión.

Exposición prolongada

Kristensen, Edworthy y Özcan (2016) sugieren que la exposición continua es el factor determinante que hace que un malestar puntual evolucione en una fatiga y pueda contribuir a problemas de salud graves en el largo plazo.

Consecuencias

‘Cry Wolf Effect’

La insensibilidad por parte de las enfermeras hacia las alertas no son un acto voluntario, es “desobedecer de

forma deliberada”, de incumplir la orden de emergencia de alarmas. Las ‘non-actionable alarms’ generan alertas que no necesitan atención, lo que confunde cuando suena una alarma que si refleja una urgencia real (Özcan & Gommers, 2020; Sanz-Segura, 2021).

Estrés y/o discomfort

La dificultad para “escapar del ruido” (Bogers & Van der Berg, 2018) y la falta de capacidad para desconectar del sonido de las alarmas (Özcan & Gommers, 2020) generan discomfort en las enfermeras. Este sentimiento negativo se agrava al sumarle otros efectos de la fatiga de alarma.

Problemas en la comunicación

Como consecuencia de ignorar y/o apagar alarmas se genera un empobrecimiento comunicativo entre usuario-producto, lo que hace que las condiciones de la UCI no sean idóneas para: concentrarse en las tareas, transmitir la información de los pacientes y hacer cambios de turnos (Bogers & Van der Berg, 2018; Özcan & Gommers, 2020).

Posibles soluciones propuestas

Diseñar para las alarmas críticas (Sanz, 2021; Sanz, Manchado & Özcan, 2020; Özcan, Birdja & Edworthy, 2018)

La complejidad tecnológica y humana que produce la fatiga de alarma requiere equipar con herramientas y metodologías a los diseñadores para obtener resultados y soluciones de una forma holística, y así lograr una aproximación multidisciplinar y transversal. Por otro lado, se plantea (Kristensen, Edworthy & Özcan, 2016) el uso de la herramienta AST (auditory spatiotemporal trajectory) para poder relacionar alarma y respuesta en el espacio y en el tiempo (reacción al entorno).

Espacio UCI

Bogers y Van der Berg (2018) señalan las restricciones de movilidad que ofrece el propio espacio UCI, dejando una baja capacidad de maniobra por parte de las enfermeras, entorpeciendo el servicio.

1.2 Alarm Fatigue

Alarmas inteligentes (Bogers & Van der Berg, 2018)

Mejorar la interpretación de los parámetros y la adaptabilidad a las necesidades puntuales e individuales de cada paciente, permitiendo una comunicación efectiva, reduciendo las ‘non-actionable alarms’ y repartiendo la carga de trabajo y la carga cognitiva entre el dispositivo y la enfermera.



Figura 6. Herramienta CureTunes (Bogers, 2018)

Calidad de los sensores (Bogers & Van der Berg, 2018; Özcan & Birdja, 2020)

La mayor causa de alarmas que no requieren una acción es la calidad de los propios sensores, lo cuales tienden a dar fallos, por lo que diseñar para mejorar estos elementos generaría un mejor sistema de alarmas.

Sonidos Agradables (Bogers & Van der Berg, 2018; Bogers, 2018; Özcan & Gommers, 2020)

Es evidente que las alarmas deben destacar por encima del resto de fuentes de audio, lo que no implica que sean intrusivas, molestas o desagradables. Bogers (2018) desarrolla CareTunes, una herramienta que se apoya en instrumentos, generando una composición entre ellos para indicar los parámetros del monitor y sus variaciones (figura 6).

1.3 Metodología

Los entornos socio-tecnológicos complejos ofrecen problemas de diseño multifacéticos que requieren un pensamiento sistemático y un enfoque basado en el diseño (Norman & Stappers, 2015), es decir, requieren de una metodología clara que sirva de herramienta útil para el diseñador.

Este enfoque holístico y colaborativo apuntado por Özcan y Birdja (2019) es desarrollado por Sanz-Segura (2021), que aporta una herramienta operativa y estructurada que sirve para planificar, diagnosticar y evaluar la gestión y el uso de las alarmas.

El Diseño de Alarmas Críticas

Las alarmas audibles en entornos críticos se encuentran en el epicentro del flujo de trabajo de las enfermeras y afectan negativamente el bienestar del paciente y del personal clínico. Por ello es necesario conectar distintas disciplinas que se apoyen unas a otras en busca de soluciones factibles encaminadas al diseño de las alarmas.

La metodología relaciona la acción del equipo sanitario, con las alarmas y con los eventos, obteniendo así una

triangulación que señala las relaciones entre los tres elementos. Esto nos ayuda a observar con mayor detalle el entorno, así como ha organizar ciertas tareas en grupos y ver dónde es preciso un tipo de disciplina u otra.

División temporal según la alarma

Antes de una Alarma

Estadio anterior a una alarma, es dónde ocurren tareas administrativas y organizativas, al igual que de cuidados del paciente.

Durante la Alarma

Dividida en tres estadios: el estadio de pre-alarma está definido por el evento y los datos derivados de la monitorización; el estadio de alarma se activa cuando el sistema emite una alarma audible para indicar un tipo de evento; el estadio post-alarma comienza en el momento en el que el operador interpreta los datos y responde a la alarma.

Después de la Alarma

Al terminar la alarma y acabar el evento o eventos, ocu-

1.3 Metodología

rran acciones de discusión de lo ocurrido, actualización de la información y la vuelta a la calma.

Tipos de Eventos

Un evento nace de una alarma, por lo que está directamente ligado a los dispositivos de alarma y a las patologías y problemas del paciente. Su categorización es sigue el sistema de triaje que tienen en la UCI: color azul, color amarillo y color rojo; para indicar la urgencia.

Evento Rutinario (color azul)

Son eventos que no requieren una atención inmediata, se estima que puede demorarse hasta los 15 o 30 minutos. Suelen ser cambios de medicina, bombas de perfusión, picos leves en las lecturas, ...

Evento Menor (color amarillo o naranja)

Indican una patología, por lo que la atención debe ser más rápida (1 a 5 minutos) y normalmente, la enfermera es apoyada por un médico. Se deben a bajadas de presión sanguínea, subidas de temperatura, falta de oxigenación, ...

Evento Mayor (color rojo)

Indican un evento crítico y de una gravedad alta, por lo que su atención es inmediata y de forma colectiva. Puede darse debido a paradas cardíacas, fallos orgánicos y otras patologías en las que la vida del paciente está en peligro. Pueden acabar en intervenciones quirúrgicas de urgencia.

Rol del Diseñador

Dentro de la triangulación, el diseñador se centra en las alarmas, es decir, en su diseño (de ahí el nombre de la metodología). Apoyado por distintos expertos debe asegurar que se cumpla su función y mejorar su eficiencia, interviniendo en los dispositivos de alarma y atendiendo a las necesidades de los usuarios de la UCI.

En definitiva, el Diseño se ocupa de la capacidad informativa de las alarmas. Para ello se puede centrar en el propio sonido y en su calidad, en los dispositivos de alarma o en el propio entorno. Además, es necesario contar siempre con el apoyo de la Ingeniería de Sistemas y con la opinión y experiencia del factor humano, es decir, de los usuarios de la UCI

1.4 El Servicio

Siendo un entorno tecnológico, que requiere de una capacidad cognitiva alta por parte de los usuarios y que se ve afectado por la fatiga de alarma (Kristensen, Edworthy & Özcan, 2018; Sanz-Segura, 2021), se plantea un análisis de la UCI basado en unos objetivos y unas metodologías:

Objetivos

- Fragmentar temporalmente atendiendo al estudio planteado por Sanz-Segura (2021).
- Identificar a los actores y sus roles, así su como la relevancia respecto al objeto del proyecto.
- Establecer las relaciones entre actores.
- Identificar y situar problemas a lo largo del servicio.

Metodologías & Herramientas

- **Framework for Critical Alarms Design** (Sanz-Segura, 2021). Nos permite dividir el servicio según eventos y estadios e identificar tareas clave.
- **Human Centred Ergonomics** (SEIPS 3.0 de Carayon et.al, 2020). Proceso que se centran en el usuario principal, apoyado en la herramienta Patient Journey Map, aplicando un análisis IOP (Input-Process-Output).
- **Ciclo de vida del producto** (Özcan, Birdja & Edworthy, 2018). Sitúa a los agentes externos (reguladores y productores) y los conecta con los actores UCI, insistiendo en la necesidad de un enfoque centrado en el Ser Humano para el desarrollo de soluciones.
- **Nurse Journey Map** (Design in Healthcare: Using Patient Journey Mapping de DelftX).

1.4 El Servicio

La UCI/UCIN

Identificación de los actores

Se establecen actores humanos (enfermeras, médicos, paciente, acompañantes, ...) y no humanos (dispositivos de alarma, empresas reguladoras, productoras, ...), dónde destaca la actriz principal, que en nuestro caso es la enfermera.

Mapa de Actores

Se sitúan los actores en tres anillos: de más relevantes (centro) a menos relevantes (exterior); presentando una visión general del servicio y de las interrelaciones existentes (figura 7).

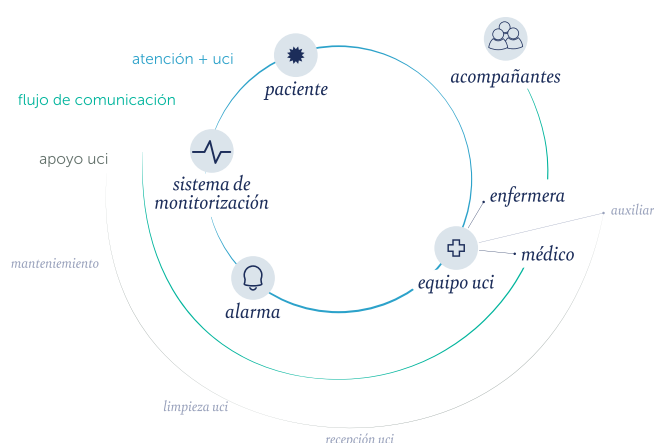


Figura 7. Mapa de actores por grupos.

Mapas por eventos (Sanz-Segura, 2021)

Estos mapas (figuras 8, 9 y 10) muestran las relaciones entre actores en situaciones concretas del servicio. Además, hay que considerar que estos estadios y eventos forman un ciclo continuo (figuras 11) que nos permite usar como base de cara al Nurse Journey Map.

La Enfermera

Relación con el Entorno

Las condiciones del propio entorno descritas por Özcan, Birdja y Edworthy (2018), generan distintas necesidades: **constante actualización** por parte de las enfermeras (Bogers & Van der Berg, 2018), desarrollar el **pen-**

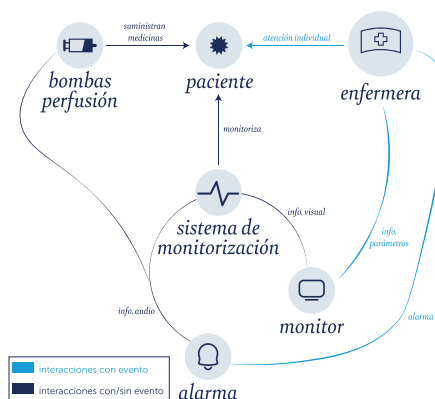


Figura 8. Mapa Evento Rutinario

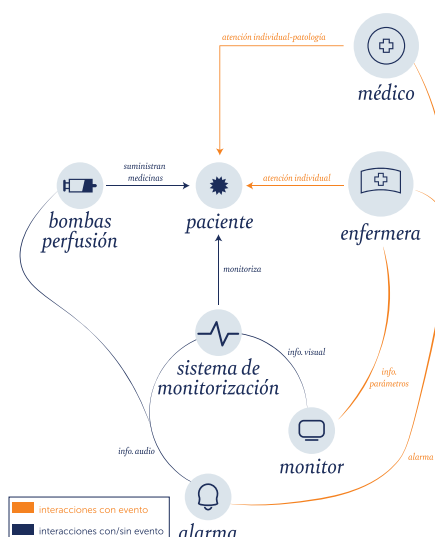


Figura 9. Mapa Evento Menor

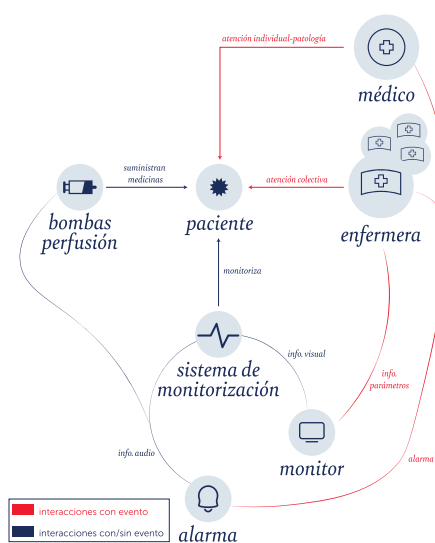


Figura 10. Mapa Evento Mayor

1.4 El Servicio

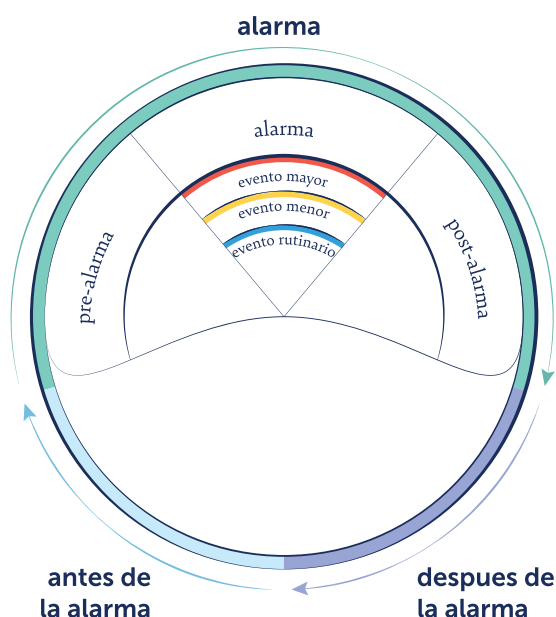


Figura 11. Ciclo de estados

samiento crítico y su propia **autonomía** (Ludin, 2017). Estas habilidades y aptitudes les permite cumplimentar con mayor destreza y eficacia sus tareas.

Relación con las personas

Equipo UCI

La **colaboración** y **confianza** entre los distintos equipos es crucial en tareas de cooperación, así como en la sincronización en cuanto a la estrategia y diagnóstico se refiere. Schokkin (2019) apunta a la necesidad de actuar como una gran orquesta, en la cual cada uno tiene su rol y autonomía, pero todos se compenetran para obtener el mejor resultado, subscrito también por Bogers y Van der Berg (2018) al hablar de la necesidad de las enfermeras de formar parte de la 'maquinaria UCI'.

Equipo Enfermería

La **colaboración**, la **asistencia** y la **confianza** son tres pilares básicos (Salomé, 2018; Bogers & Van der Berg, 2018; Özcan & Gommers, 2020) para las enfermeras.

Estas relaciones son necesarias tanto a nivel laboral como emocional, puesto que ayudan a distribuir y reducir las cargas de trabajo y mejorar la experiencia global respectivamente (Bogers & Van der Berg, 2018). Además, se apunta (Ludin, 2017; Salomé, 2018; Bogers &

Van der Berg, 2018) a la importancia que tiene el compartir experiencia y conocimiento, en pro de una **mejora continua**.

Los acompañantes

Las enfermeras sirven de **guía y apoyo** a los acompañantes, lo que no es tarea fácil o agradable y está llena de dilemas éticos (Bogers & Van der Berg, 2018). En el caso de la UCI es importante considerar prácticas como el 'family-centred care' o el 'skin to skin contact' (Hetland et.al, 2017; Skene et.al, 2018), las cuales pueden entrar en conflicto con la cultura UCI, pero incluyen a los padres en el servicio.

El Paciente

La relación enfermera-paciente es la base del resto de necesidades y requerimientos. Salomé (2018) describe la necesidad implícita de las enfermeras de tener una visión global del estado de su paciente, dada su implicación en el tratamiento y evolución. Esta dependencia puede provocar falta de desconexión con el servicio y el paciente por parte de la enfermera (Bogers & Van der Berg, 2018; Özcan & Gommers, 2020).

Por otro lado, el paciente se relaciona con el entorno a través de la interacción con el equipo sanitario y los dispositivos de alarma (**figura 12**). Además, según Birdja & Özcan (2019), el paisaje sonoro impide o interrumpe los periodos restaurativos, lo que afecta al estado del paciente (Wiese, 2010).

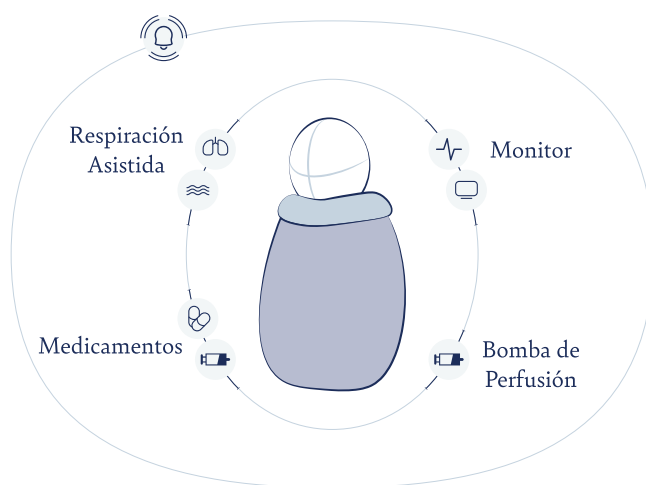


Figura 12. Diagrama de los dispositivos de alarma y el paciente.

1.4 El Servicio

Necesidades & Requerimientos

Recopilando los estudios citados: Ludin (2017), Salomé (2018), Bogers y Van der Berg (2018) y Özcan y Gommers (2020):

- **Apoyo y Guía del acompañante.** Se siente responsables de guiar, apoyar y comprender a los acompañantes.
- **Conocimiento de la tecnología.** Constantemente actualizándose y adaptándose a las nuevas tecnologías.
- **Trabajo en equipo.** Basado en la confianza y en el apoyo emocional mutuo.

- **Parte de la UCI.** Ser parte del equipo requiere entenderse y apoyarse entre todos.
- **Rutina sólida, pero flexible.** La organización interna y la cultura propia de la UCI deben ofrecer una rutina estable que seguir, pero con capacidad adaptativa a los imprevistos.
- **Compartir experiencia.** Generar espacios para el aprendizaje genera prácticas que refuerzan la confianza en una misma, logrando un pensamiento crítico y autónomo, pero apoyado en el equipo.

Estas necesidades y requerimientos conforman el perfil de la enfermera (figura 13).

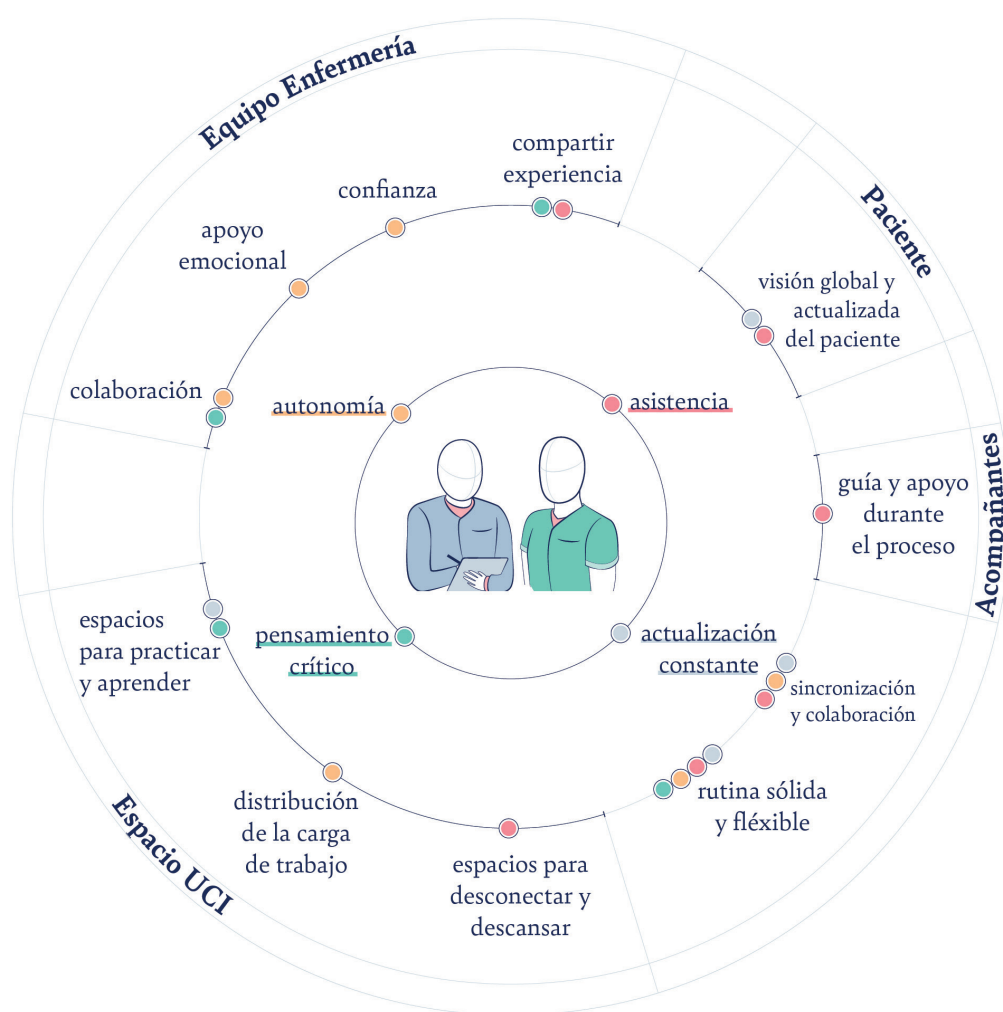


Figura 13. Diagrama que define la enfermera mediante sus necesidades y requerimientos.

1.5 Cuestionario

Metodología

Diseño

El cuestionario se divide en cuatro partes:

- **Información general.** Datos demográficos.
- **Los dispositivos de alarma.** Recogida de datos relativos al uso de dichos productos.
- **Relación con las personas.** Recogida de datos relativos a la interacción con otros usuarios del servicio.
- **Relación con las alarmas.** Recogida de datos relativos al uso, gestión y experiencia resultante de la interacción con las alarmas.

Tabla 1. Información General

Variable	n (%)
Edad	
Menos de 30	10 (17,9 %)
30 a 40	10 (17,9 %)
40 a 50	21 (37,5 %)
50 a 60	14 (25,0 %)
Más de 60	1 (1,8 %)
Sexo	
Hombre	8 (14,3%)
Mujer	48 (85,7 %)
Otro	0 (0 %)
Experiencia Sector Sanitario	
Menos de 1 año	2 (3,6 %)
1 a 3 años	2 (3,6 %)
3 a 10 años	13 (23,2 %)
Más de 10 años	39 (69,6 %)
Experiencia UCI	
Menos de 3 meses	1 (1,8 %)
3 meses a 1 año	7 (12,5 %)
1 a 3 años	14 (25,0 %)
3 a 10 años	8 (14,3 %)
Más de 10 años	26 (46,4 %)
Tipo de UCI	
UCI adultos	44 (78,6 %)
UCII (pediátrica)	6 (10,7 %)
UCIN	6 (10,7 %)
Puesto UCI	
Auxiliar	10 (17,9 %)
Enfermería	38 (67,9 %)
Medicina intensiva	8 (14,3 %)
Hospital	
H. Clínico Lozano Blesa	1 (1,8 %)
H.U. Miguel Servet	19 (33,9 %)
H. Royo Villanova	36 (64,3 %)

Tabla 1. Información General y datos demográficos de los encuestados

Muestra

El cuestionario cuenta con una muestra de 56 profesionales de las UCIs del H.U. Miguel Servet (33,9 %), del H.C. Lorenzo Blesa (1,8 %) y del H. Royo Vilanova (64,3 %), como se puede ver en la **tabla 1**.

Tabla 2. Los Dispositivos de Alarma

Variable	n (%)
<i>¿Cuál es tu percepción en cuanto a los dispositivos que emiten alarma? Siendo “1 - son los necesarios” y “7 - hay demasiados”.</i>	
1	16 (28,6 %)
2	11 (19,6 %)
3	8 (14,3 %)
4	5 (8,9 %)
5	8 (14,3 %)
6	5 (8,9 %)
7	3 (5,4 %)

Dichos dispositivos de alarma según tu percepción son:

- Muy importantes, su apoyo y utilidad mejoran la calidad del servicio y ayudan al ritmo de trabajo. 26 (46,4 %)
- Importantes, su apoyo es útil y necesario pero a veces son difíciles de usar y entorpecen el ritmo de trabajo. 28 (50 %)
- Importantes, pero a veces los desconecto. 2 (3,6 %)
- Poco importantes, a pesar de aportar información útil, entorpecen el ritmo de trabajo y no son muy claros de entender o usar. 0 (0 %)
- Muy poco importantes, su uso es muy complejo y entorpece el trabajo en la UCI. 0 (0 %)

Según tu opinión, indica tu grado de conformidad con las siguientes propiedades o características de los dispositivos de alarma de las UCI. Siendo “1 - nada conforme” y “7 - muy conforme”.

Son fáciles de usar

- | | |
|---|-------------|
| 1 | 2 (3,6 %) |
| 2 | 4 (7,1 %) |
| 3 | 14 (25,0 %) |
| 4 | 6 (10,7 %) |
| 5 | 11 (19,6 %) |
| 6 | 11 (19,6 %) |
| 7 | 8 (14,3 %) |

Son fáciles de aprender y entender

- | | |
|---|-------------|
| 1 | 1 (%) |
| 2 | 6 (10,7 %) |
| 3 | 14 (25,0 %) |
| 4 | 5 (8,9 %) |
| 5 | 10 (17,9 %) |
| 6 | 12 (21,4 %) |
| 7 | 8 (14,3 %) |

Me resultan intrusivos

- | | |
|---|-------------|
| 1 | 9 (16,1 %) |
| 2 | 15 (26,8 %) |
| 3 | 9 (16,1 %) |
| 4 | 9 (16,1 %) |
| 5 | 8 (14,3 %) |
| 6 | 6 (10,7 %) |
| 7 | 0 (0 %) |

1.5 Cuestionario

Variable	n (%)
<i>Me facilitan la tarea diaria</i>	
1	6 (10,7 %)
2	2 (3,6 %)
3	6 (10,7 %)
4	8 (14,3 %)
5	7 (12,5 %)
6	17 (30,4 %)
7	10 (17,9 %)
<i>Me generan dependencia</i>	
1	12 (21,4 %)
2	11 (19,6 %)
3	10 (17,9 %)
4	11 (19,6 %)
5	10 (17,9 %)
6	1 (1,8 %)
7	1 (1,8 %)
<i>Informan de una forma clara y sencilla</i>	
1	2 (3,6 %)
2	6 (10,7 %)
3	6 (10,7 %)
4	11 (19,6 %)
5	12 (21,4 %)
6	10 (17,9 %)
7	9 (16,1 %)
<i>¿Qué mejoraría si pudieras de estos dispositivos?</i>	
- La interacción, el uso y la forma en la que se muestran datos en los monitores.	15 (26,8 %)
- Centralizaría funciones, hay demasiados dispositivos que podrían estar mejor localizados.	26 (46,4 %)
- Reduciría el grado de intrusión y dependencia que tienen actualmente.	12 (21,4 %)
- No haría nada, están bien así.	8 (14,3 %)
Otros:	
Modificaría el sonido su tono, volumen y graduación según emergencia o urgencia.	2 (3,6 %)
- Solucionar alarmas que se producen por fallos que es imposible detectar su solución y siguen sonando diariamente.	1 (1,8 %)

Tabla 2. Relación con los Dispositivos de Alarma

Tabla 3. Relación con las personas

Variable	n (%)
<i>En relación al equipo de trabajo. Siendo "1 - muy bajo" y "7 - muy alto".</i>	
<i>¿Qué importancia crees que tiene la colaboración en las tareas rutinarias?</i>	
1	0 (0 %)
2	4 (7,1 %)
3	7 (12,5 %)
4	3 (5,4 %)
5	4 (7,1 %)
6	7 (12,5 %)
7	31 (55,4 %)
<i>¿Qué importancia crees que tiene la colaboración en tareas críticas?</i>	
1	0 (0 %)
2	0 (0 %)
3	6 (10,7 %)
4	8 (14,3 %)
5	1 (1,8 %)
6	5 (8,9 %)
7	36 (64,3 %)
<i>¿Con qué frecuencia se da colaboración y ayuda en las tareas rutinarias?</i>	
1	0 (0 %)
2	5 (8,9 %)
3	7 (12,5 %)
4	5 (8,9 %)
5	12 (21,4 %)
6	14 (25,0 %)
7	13 (23,2 %)
<i>¿Con qué frecuencia de colaboración y ayuda en tareas críticas?</i>	
1	0 (0 %)
2	1 (1,8 %)
3	5 (8,9 %)
4	9 (16,1 %)
5	7 (12,5 %)
6	8 (14,3 %)
7	26 (46,4 %)
<i>¿Qué importancia tiene que haya una buena relación entre compañeros del equipo?</i>	
1	0 (0 %)
2	1 (1,8 %)
3	5 (8,9 %)
4	8 (14,3 %)
5	0 (0 %)
6	3 (5,4 %)
7	39 (69,6 %)
<i>¿Cómo es el nivel de comunicación dentro de la UCI?</i>	
1	0 (0 %)
2	3 (5,4 %)
3	7 (12,5 %)
4	9 (17,9 %)
5	10 (17,9 %)
6	17 (30,4 %)
7	10 (17,9 %)

1.5 Cuestionario

Variable	n (%)
¿Cómo es el nivel de comunicación fuera del trabajo?	
1	6 (10,7 %)
2	4 (7,1 %)
3	7 (12,5 %)
4	9 (16,1 %)
5	9 (16,1 %)
6	16 (28,6 %)
7	5 (8,9 %)
En relación al paciente. Siendo “1 - muy bajo” y “7 - muy alto”.	
¿Cómo es el estado de ánimo/confort de los pacientes?	
1	2 (3,6 %)
2	6 (10,7 %)
3	12 (21,4 %)
4	11 (19,6 %)
5	11 (19,6 %)
6	12 (21,4 %)
7	2 (3,6 %)
¿Cómo de frecuente son los cambios del estado del paciente?	
1	0 (0 %)
2	4 (7,1 %)
3	9 (16,1 %)
4	8 (14,3 %)
5	9 (16,1 %)
6	21 (37,5 %)
7	5 (8,9 %)
¿Cómo de previsible es un cambio en el estado de un paciente?	
1	0 (0 %)
2	8 (14,3 %)
3	10 (17,9 %)
4	9 (16,1 %)
5	12 (21,4 %)
6	13 (23,2 %)
7	4 (7,1 %)
En relación a los acompañantes. Siendo “1 - muy bajo” y “7 - muy alto”.	
¿Qué importancia crees que tiene una buena comunicación con ellos?	
1	0 (0 %)
2	0 (0 %)
3	8 (14,3 %)
4	6 (10,7 %)
5	0 (0 %)
6	9 (16,1 %)
7	33 (58,9 %)
¿Cómo de frecuente es la comunicación con ellos?	
1	0 (0 %)
2	3 (5,4 %)
3	9 (16,1 %)
4	6 (10,7 %)
5	10 (17,9 %)
6	14 (25,0 %)
7	14 (25,0 %)

Variable	n (%)
¿Cómo de importante es (de cara a la comunicación) un buen estado de ánimo por su parte?	
1	0 (0 %)
2	1 (1,8 %)
3	10 (17,9 %)
4	2 (3,6 %)
5	2 (3,6 %)
6	17 (30,4 %)
7	24 (42,9 %)

Tabla 3. Relación con los compañeros, paciente y acompañantes.

Tabla 4. Relación con las alarmas

Variable	n (%)
Actualmente, las alarmas en la UCI tienen unas propiedades o características. ¿Estas de acuerdo con las siguientes? Siendo “1 - nada conforme” y “7 - muy conforme”.	
Molestas y fatigosas	
1	8 (14,3 %)
2	13 (23,2 %)
3	5 (8,9 %)
4	9 (16,1 %)
5	10 (17,9 %)
6	9 (16,1 %)
7	2 (3,6 %)
Ruidosas	
1	8 (14,3 %)
2	3 (5,4 %)
3	10 (17,9 %)
4	6 (10,7 %)
5	12 (21,4 %)
6	9 (16,1 %)
7	8 (14,3 %)
Repetitivas	
1	6 (10,7 %)
2	7 (12,5 %)
3	7 (12,5 %)
4	3 (5,4 %)
5	13 (23,2 %)
6	10 (17,9 %)
7	10 (17,9 %)
Diferenciables	
1	3 (5,4 %)
2	8 (14,3 %)
3	8 (14,3 %)
4	8 (14,3 %)
5	8 (14,3 %)
6	10 (17,9 %)
7	11 (19,6 %)

1.5 Cuestionario

Variable	n (%)
<i>Informativas y representativas del evento</i>	
1	2 (3,6 %)
2	5 (8,9 %)
3	6 (10,7 %)
4	7 (12,5 %)
5	10 (17,9 %)
6	16 (28,6 %)
7	10 (17,9 %)
<i>Ayudan a la eficiencia y ritmo de trabajo</i>	
1	0 (0 %)
2	4 (7,1 %)
3	6 (10,7 %)
4	12 (21,4 %)
5	10 (17,9 %)
6	13 (23,2 %)
7	11 (19,6 %)
<i>Priorizan la urgencia del aviso</i>	
1	0 (0 %)
2	8 (14,3 %)
3	5 (8,9 %)
4	3 (5,4 %)
5	14 (25,0 %)
6	15 (26,8 %)
7	11 (19,6 %)
<i>Interrumpen y distraen de la tarea principal</i>	
1	10 (17,9 %)
2	15 (26,8 %)
3	6 (10,7 %)
4	6 (10,7 %)
5	15 (26,6 %)
6	2 (3,6 %)
7	2 (3,6 %)
<i>En cuanto a los sonidos ambientales ¿Cuáles se suelen escuchar?</i>	
- Ruidos del edificio (calefacción, ventilación, electricidad,...).	10 (17,9 %)
- Ruidos inesperados (portazos, ventanas, se cae algo al suelo, ...).	12 (21,4 %)
- Ruidos de las máquinas de soporte vital.	43 (76,8 %)
- Conversaciones.	48 (85,7 %)
- Sonidos de dispositivos no médicos.	13 (23,2 %)
- No hay ningún sonido ambiental.	0 (0 %)
Otra:	
- Ruidos y conversaciones de otra unidad.	1 (1,8 %)

Variable	n (%)
<i>¿Cómo te sientes ante una posible alarma en cualquier momento?</i>	
- Estoy calmada/o.	15 (26,8 %)
- Estoy alerta siempre.	34 (60,7 %)
- Siento estrés.	8 (14,3 %)
- Estoy nerviosa/o.	7 (12,5 %)
- No me doy cuenta, estoy haciendo muchas tareas.	1 (1,8 %)
- No me siento diferente, estoy bien.	13 (23,2 %)
Otra:	
- Dificultad para saber dónde se produce si no estás frente a monitor central.	1 (1,8 %)
- Mal cuando no se controlan y son provocadas por nuestras acciones.	1 (1,8 %)
<i>Nada más oír la alarma:</i>	
- Sé el paciente/cama a la que hace referencia.	9 (16,1 %)
- Sé a qué tipo de evento corresponde el sonido al escucharlo.	28 (50,0 %)
- Necesito mirar los monitores para conocer más el problema.	45 (80,4 %)
- Llamo a alguien para que me ayude.	3 (5,4 %)
Otra:	
- Buscar el origen de la alarma. A veces se confunde.	1 (1,8 %)
- Cuando se trata de una bomba de infusión, sobre todo, muchas veces no sé el paciente/cama en el que está sonando.	1 (1,8 %)
<i>¿Una vez que estás atendiendo una alarma, resulta sencillo apagarla o silenciarla? Siendo "1 - nada conforme" y "7 - muy conforme".</i>	
1	0 (0 %)
2	2 (3,6 %)
3	3 (5,4 %)
4	6 (10,7 %)
5	12 (21,4 %)
6	18 (32,1 %)
7	15 (26,8 %)
<i>Una vez la alarma se ha atendido y ya ha terminado la emergencia ¿Cómo te sientes?</i>	
- Estresada/o o nerviosa/o.	4 (7,1 %)
- Cansada/o.	3 (5,4 %)
- Molesta/o por el ruido.	6 (10,7 %)
- En general me encuentro bien.	43 (76,8 %)
Otra:	
- Aliviada.	1 (1,8 %)
- Depende de la gravedad de la alarma que haya tenido que atender.	1 (1,8 %)
- Depende cual sea motivo de la alarma, por ejemplo, si es porque el niño se para, nerviosa, si es por una bradicardia o apnea, tranquila.	1 (1,8 %)

1.5 Cuestionario

Variable	n (%)
<i>Al hacer un descanso o salir del trabajo:</i>	
No descanso suficiente debido al estrés ocasionado por las alarmas.	4 (7,1 %)
A veces continuo oyendo el sonido de la alarma.	28 (50,0 %)
Logro desconectar y descansar.	23 (41,1 %)
Me encuentro bien.	9 (16,1 %)
Otra:	
Después de un año en pandemia no desconecto lo suficiente. A veces cambios bruscos de humor o sin ganas de hacer nada.	1 (1,8 %)
Me molestan más los ruidos ambientales diarios.	1 (1,8 %)

Tabla 4. Relación con las alarmas.

Procedimiento

Se contacta con enfermeras y jefas de enfermería que sirvan de enlace y puedan distribuir la encuesta mediante correo electrónico.

Resultados

Dispositivos de Alarma

Los dispositivos de alarma (tabla 2) son importantes para el 100% de la muestra, aunque el 50% considera que su funcionamiento durante un evento resta eficiencia a la tarea. Por otro lado, en cuanto al número de dispositivos, la percepción general, es que hay los necesarios (62,5 % frente a un 28,6 % que lo reduciría). Estos dispositivos no son considerados intrusivos (25 %frente al 58,9 %), mientras que si que son considerados fáciles de usar y de entender. Siendo importantes para y necesarios, no están exentos de mejora (87,5 %, destacando la centralización de funciones (46,4 %)) (figuras 14, 15 y 16).

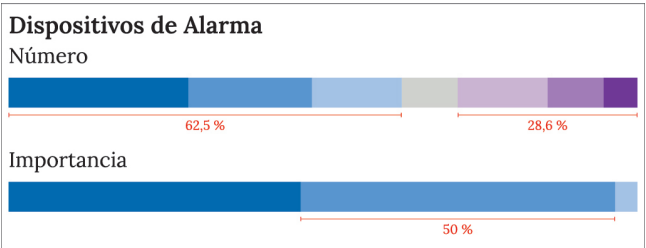


Figura 14. Número e importancia de los dispositivos de alarma.

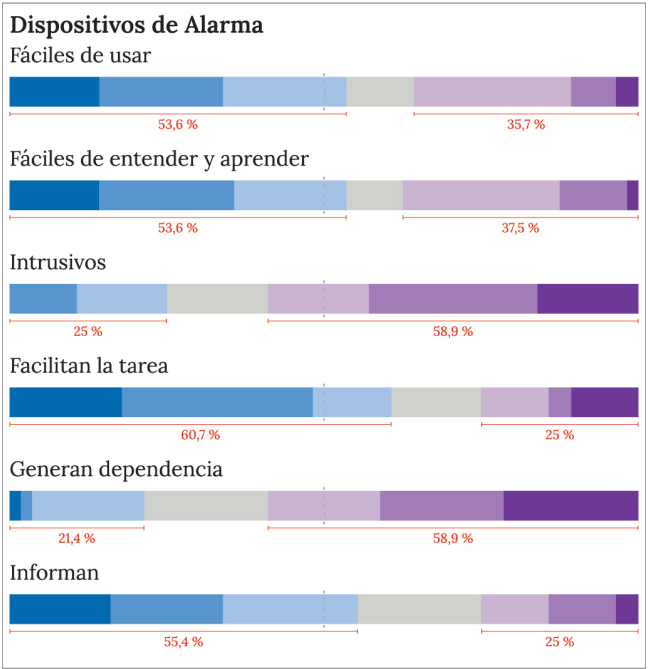


Figura 15. Características de los dispositivos de alarma

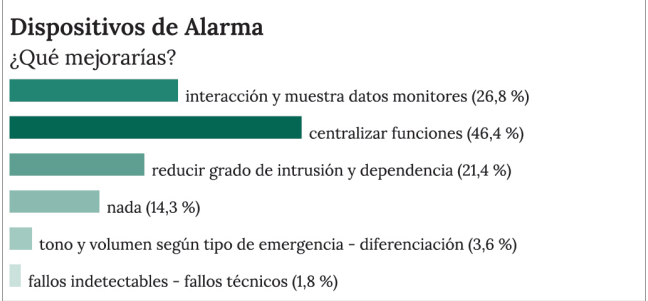


Figura 16. ¿Qué mejorarías?

Relación con las personas

En cuanto al trato con otras personas (tabla 3), se considera importante la colaboración entre compañeros, tanto en tareas rutinarias (75,0 % con un 55,4 % en el nivel más alto) como en tareas críticas (75,0 % con un 64,3 % en el nivel más alto), no obstante, en cuanto a la frecuencia de dicha colaboración el apoyo se mantiene pero se reparte entre los tres grados de conformidad.

Destaca la importancia que tiene la comunicación, pero al igual que con la colaboración la frecuencia de la misma tiende a bajar.

En otro orden, cuando se les pregunta a los encuestados por los cambios de estado del paciente, un 62,5 % afirman que la frecuencia es alta o muy alta, mientras

que un 23,2 % afirman que es baja. Además, un 51,8 % afirman que los cambios son previsibles contra un 32,1 % que piensan que no lo son (**figura 17, 18 y 19**).

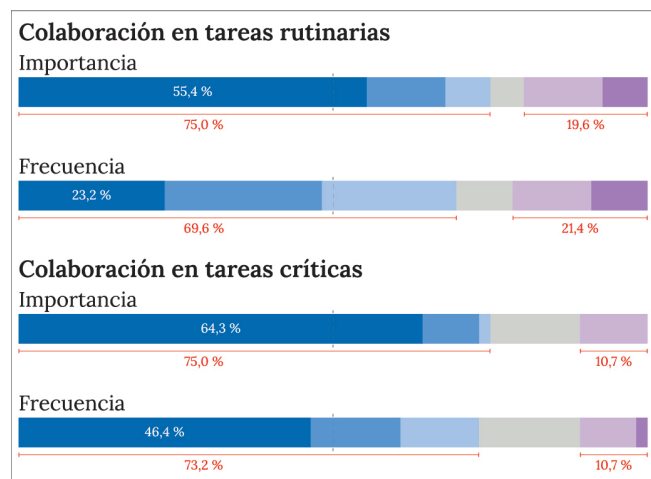


Figura 17. Colaboración por eventos

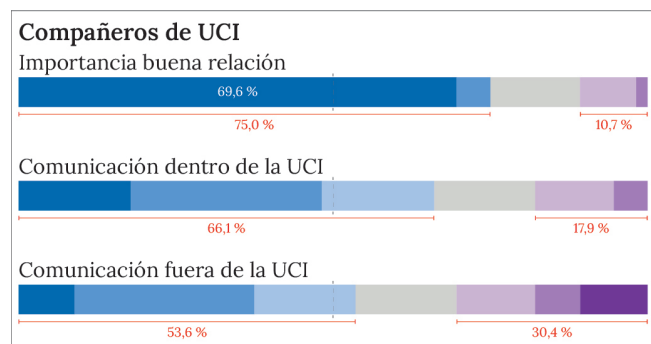


Figura 18. Relación con los compañeros de UCI.

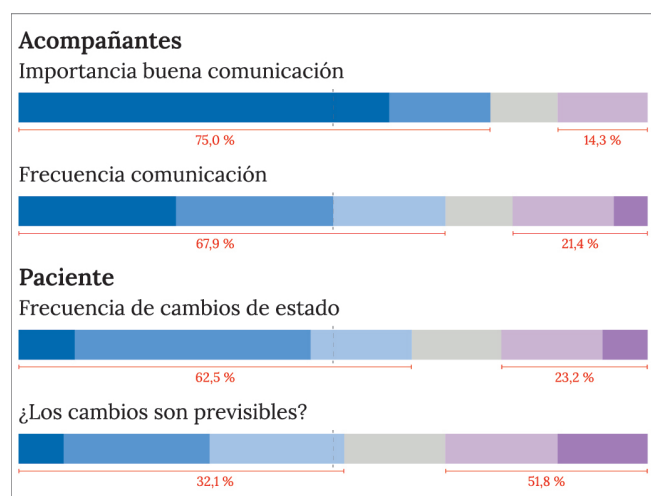


Figura 19. Relación con las personas.

Las Alarmas

Finalmente, según la **tabla 4**, se puede afirmar que las alarmas son informativas (64,3 % frente a un 23,2 %) y priorizan la urgencia (71,4 % frente a un 23,2 %), ayudando así a la eficiencia (60,7 % frente a un 17,9 %). Sin embargo, son consideradas ruidosas (51,8 % frente a un 37,5 %), repetitivas (48,9 % frente a un 35,7 %) y que distraen de la tarea principal (55,4 % frente a un 33,9 %) (**figura 20**).

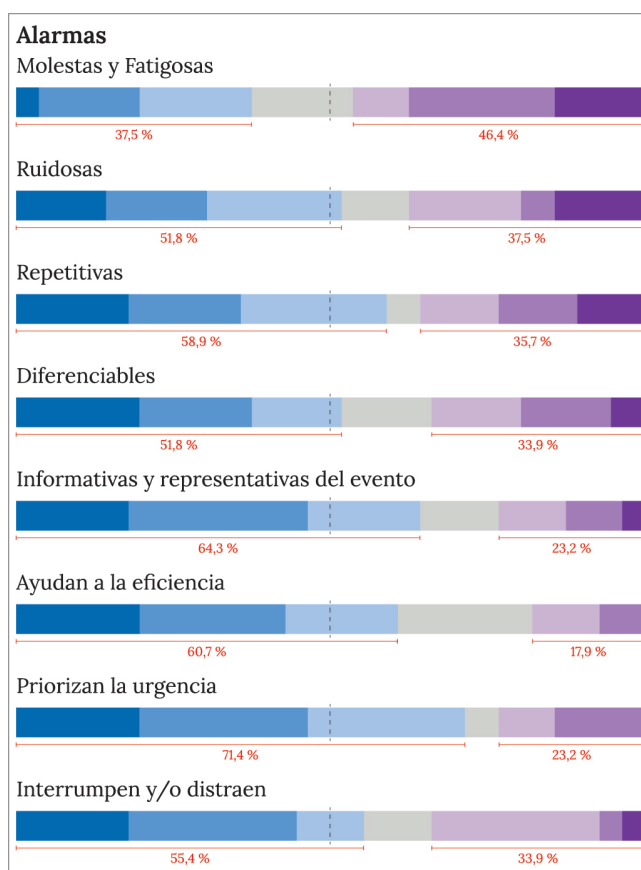


Figura 20. Características de las alarmas.

En cuanto a los sonidos ambientales, destacan las conversaciones (85,7 %) y los equipos de soporte vital (76,8 %), similar al estudio de Simons et.al (2014) (**figura 21**).

Por último, centrando el foco en el análisis los tres estadios del estudio: pre-alarma (**figura 22**) destacan los sentimientos de alerta (60,7 %) y calma (26,8 %), aunque no hay que apartar la mirada de los sentimientos de estrés

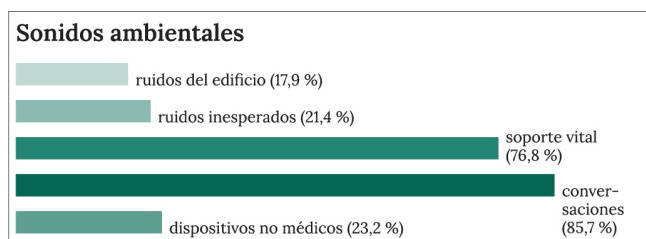


Figura 21. Sonidos ambientales.

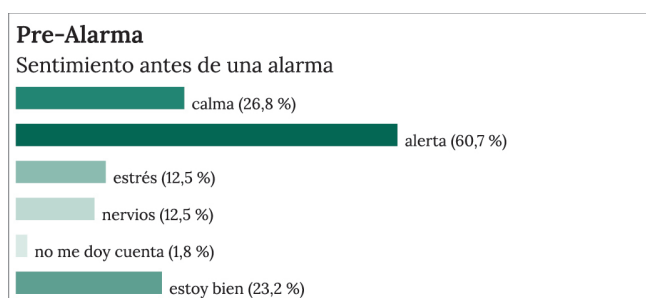


Figura 22. Sentimientos antes de una alarma.

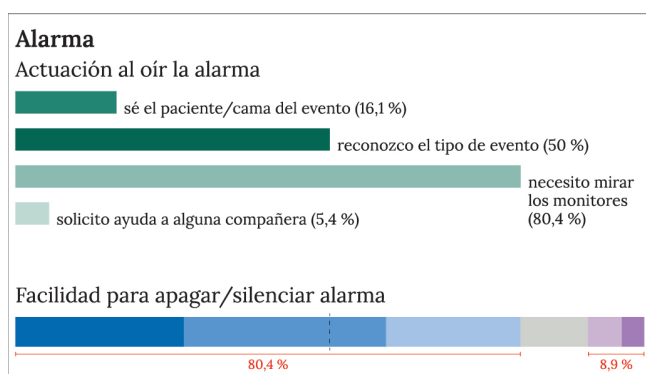


Figura 23. Durante una alarma.

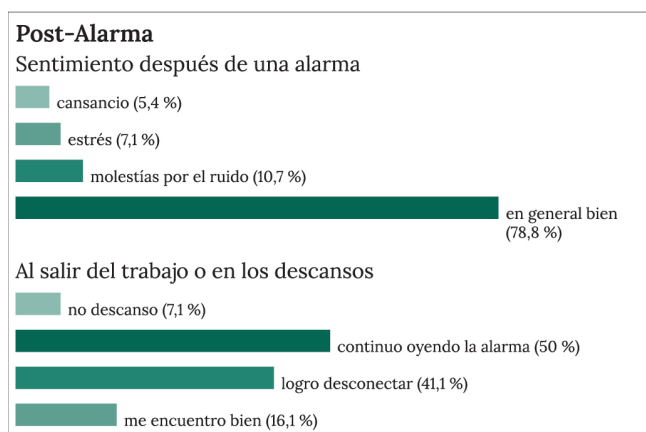


Figura 24. Después de una alarma.

(14,3 %) y nervios (12,5 %); durante la alarma (figura 23), existe la necesidad de mirar los monitores (80,4 %), y un 83,9 % no sabe dónde ocurre la emergencia o el evento; en el estadio de post-alarma (figura 24), un 76,8 % se siente bien, no obstante un 7,1 % siguen sintiendo estrés y un 10,7 % molestias por el ruido.

Conclusiones

Los dispositivos de alarma y las alarmas no son elementos que puedan eliminarse del servicio, pues su existencia ayuda a la labor de las enfermeras. Por tanto, la solución debe inclinarse por hacer un uso y manejo adecuado de las alarmas, que mejore la experiencia y la eficiencia, evitando problemas derivados de la fatiga de alarma.

El hecho más destacable del formulario es la contradicción que se da en cuanto a la información que transmiten las alarmas: por un lado un 55,4 % señalan que son informativas, mientras que al oír la alarma un 50 % reconocen el evento, un 16,1 % saben dónde es el evento y un 80,4 % necesitan mirar los monitores. Esto nos ofrece un espacio en el que actuar con el objetivo de mejorar la capacidad informativa de las alarmas.

Es importante intentar resolver otras cuestiones como la falta de descanso en el 7,1 %, la generación de estrés, nervios y el constante estado de alerta que tienen las enfermeras. Además, es necesario mejorar la capacidad de desconexión del servicio: un 41,1 % admite descansar y un 50,0 % sigue escuchando las alarmas.

fase II.

conceptualización

2.1 Decisiones de Diseño

- + Introducción
- + Meta de Diseño

2.2 Entrevistas

- + Objetivo
- + Metodología
- + Resultados
- + Conclusiones

2.3 Nurse Journey Map

2.4 Especificaciones de Diseño

- + EDPs de las Alarmas
- + EDPs Técnicas

2.5 Conceptualización

- + Sesión Creativa

2.6 Alarmas Reguladas por Eventos

- + Diseño

2.1 Decisiones de Diseño

Introducción

Basándonos en el principal hallazgo de la encuesta: contradicción en cuanto a la capacidad informativa de las alarmas; planteamos nuestra meta de Diseño, centrando nuestro objetivo y esfuerzos en la comunicación entre alarmas y enfermeras.

Meta de Diseño

Dar con una solución óptima y adecuada al problema de la fatiga de alarma a través del estudio y análisis de la información que son capaces de transmitir las alarmas, con el objetivo de hallar mejoras en el servicio.

Alarmas Informativas

¿Qué es capaz de transmitir un audio no verbal? Las alarmas son un elemento indispensable dentro de cual-

quier UCI, pero no por ello son elementos ajenos a la creación de otros problemas. Es por esto por lo que se debe plantear un **modelo de comunicación efectiva** entre producto (dispositivos de alarma), medio (alarma) y usuario (enfermera), evitando generar un paisaje sonoro negativo en el medio y corto plazo.

Metodología & Planteamiento

Se plantean 3 preguntas que van a respaldar los siguientes pasos hasta llegar a una solución óptima:

¿Qué información transmiten las alarmas ahora mismo?

¿Qué información necesitan las enfermeras?

¿Qué información somos capaces de transmitir mediante una alarma?

Por otro lado, es necesario establecer unos requerimientos que el diseño debe cumplir para solucionar los problemas que sean señalados.

2.2 Entrevistas

Objetivo

Se busca conocer mejor la realidad que se vive dentro de la UCIN, centrando el foco en la capacidad informativa que tienen las alarmas.

Metodología

Diseño

Planteadas de una forma relajada, con un ambiente informal en el cual el entrevistado esté cómodo. Para lograr este clima se plantean preguntas basadas en el vocabulario y la jerga propia de la UCIN.

Preguntas

- *¿Para atender una emergencia qué información necesitas saber? ¿Dónde es la alarma, qué parámetros, cuál es el nivel de urgencia, hace falta asistencia, ...?*
- *¿Qué datos conoces cuando oyes una alarma? ¿Qué necesitas mirar y/o comprobar al atender la alarma?*
- *¿Qué otras fuentes de información te ayudan aparte de los*

dispositivos? ¿Tus compañeras, otro tipo de dispositivo, ...?

- *¿Cómo sabes si es una alerta azul, amarilla o roja?*
- *¿Qué necesitas hacer/conocer para apagar una alarma?*
- *¿Qué tipo de experiencia te produce el sonido de la alarma? ¿Positiva, negativa o neutra?*
- *Según tu experiencia ¿qué mejorarías o cambiarías?*

Muestra

Inicialmente se plantea una muestra de 6 enfermeras UCI y UCIN de Zaragoza, no obstante por cuestiones derivadas de la propia situación pandémica actual, solamente se cuenta con 1 enfermera (en el futuro se continuará la investigación con una muestra mayor que ofrezca una evidencia científica más sólida).

Procedimiento

A través de la jefa de enfermeras UCIN del HUMS y mediante el uso de correo electrónico se contacta con la enfermeras, planteándoles el motivo de las sesiones, así como un documento de consentimiento informado.

2.2 Entrevistas

Las sesiones se realizan en la plataforma Google Meet y son grabadas, con la intención de revisar la información y analizarlas cuidadosamente.

Resultados

De cara al proyecto se transcribe y subraya lo expresado por la enfermera 1 (referida como E1, **figura 25**). Debido a que la muestra es N=1 no se desarrollan tablas ni gráficas comparativas.

Demográficos

E1: mujer de 51 años cuya trayectoria y experiencia trabajando en un servicio UCIN es de un total de 19 años.

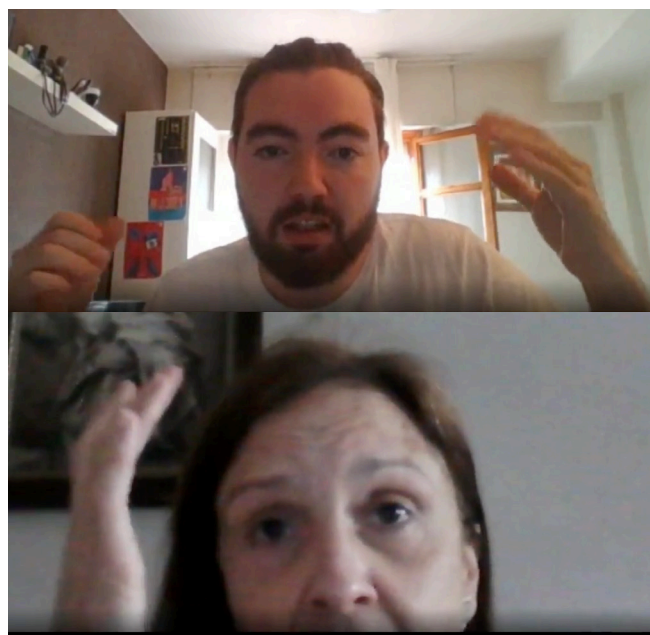


Figura 25. Captura de la Entrevista.

Información Necesaria

Localización del evento

Para conocer el origen del evento se guían por el apoyo de sus propias compañeras, por el origen del audio y, en el caso de estar delante del monitor central, por la información en pantalla.

Nivel de urgencia

Se divide en dos tipos de alertas diferenciadas por medio del volumen y su presencia en cuanto al tono (timbre),

distinguiendo entre un nivel de urgencia medio y otro grave, que podríamos considerar evento menor y mayor, respectivamente.

Tipo de patología y Dispositivo

No hay alarmas que sean propias de un tipo de patología, no obstante cada dispositivo tiene su propio timbre y tipo de onda, por lo que se puede llegar a intuir el evento que está produciendo la alarma.

Asistencia de compañeras

Las alarmas no te transmiten si es necesaria o no la colaboración, es la compañera la que solicita ayuda, al igual que es la propia enfermera la que según su experiencia pide dicha asistencia.

Aspectos Negativos

Principalmente, los aspectos negativos de la comunicación usuario-producto proviene del mal funcionamiento que generan alarmas “falsas”. Este problema coincide con la literatura y los testimonios aportados durante estas sesiones: “Tenemos un agotamiento de alarmas, te puedes llevar un susto, ... cuando no haces caso a una alarma y la confundes con otra.” “Nunca dejas de oírla, pero al final acabas ignorándola.”

Esta reacción se debe al ‘Cry Wolf Effect’, comentado a lo largo de la investigación y que produce problemas serios de atención.

Otro aspecto negativo es la distribución espacial y la carga de trabajo. La UCIN del HUMS divide los boxes en unidades de 4 en 4, lo que hace que las enfermeras se distribuyan por la sala para poder estar cerca de posibles eventos: “Hay veces que estamos todas ocupadas, ... intentamos estar siempre distribuidas para atender al máximo número de pacientes en todo momento”.

Finalmente, como su propio término indica, una alerta no es precisamente agradable y suele acabar siendo molesta y repetitiva: “hay alarmas que suenan constantemente por fallos en el sensor, afectando no solo a nosotras, si no que también afecta al paciente que monitoriza y a los vecinos”. Además, E1 apunta a un ‘efecto Lombard’ que provoca que las conversaciones y notificaciones de ayuda entre compañeras sean más altas debido al ruido de las alertas.

2.2 Entrevistas

Conclusiones

Dado que las alarmas en la actualidad son un elemento indispensable y útil para el buen funcionamiento de la UCI no podemos eliminarlas ni reducirlas, si no mejorarlas para fortalecer sus partes positivas e intentar reducir las situaciones en las que fallan y perjudican a los usuarios del servicio.

Por un lado tenemos retos complejos, como lo son la localización del paciente que hay que atender e informar de la patología que está sufriendo. En cuanto al primero, existen opciones alternativas al sonido que como los propios monitores y la dirección que tiene el propio sonido al propagarse, si bien este puede ser el reto más complejo o difícil de tratar, propiciando un espacio con menos contaminación acústica la carga cognitiva puede verse reducida y permitir oír el origen del audio y/o

ver con mayor facilidad el monitor o LED que alerta de forma visual. En cuanto al tipo de patología, las combinaciones de los parámetros y las lecturas pueden indicarnos el problema que hay que tratar, no obstante las combinaciones son variadas e intentar otorgar un sonido a cada una podría acabar complicando la comunicación, así como la tarea de las enfermeras, por lo que lo mejor sería avisar de dónde está la información necesaria para actuar.

La **diferenciación entre eventos** (rutinario, menor y mayor) nos permite indicar la urgencia y la necesidad de colaboración a la hora de atender una alarma. Además, el nivel de intrusión y el volumen que generan las alarmas puede ser modificado evitan las alarmas falsas y mejorando el sistema de gestión a través de soluciones que regulen el volumen de una forma más eficaz y cómoda.

2.3 Nurse Journey Map

Trasladando el concepto del Customer Journey Map al entorno, la Universidad de Delft desarrolla su propio modelo: Nurse Journey Map.

Este mapa señala y enlaza las tareas que hace una enfermera en un espacio y un tiempo determinados por la meta del Diseño. En este caso se divide en las tareas previas a la alarma, durante la alarma y después de la

alarma. Durante la alarma se divide en los tres eventos.

Estos mapas ([ver anexos](#)) presentan las relaciones entre los distintos actores y el entorno a día de hoy, ofreciendo una visión de la experiencia, la carga de trabajo y el nivel de volumen al que se exponen en los distintos momentos.

2.4 Especificaciones de Diseño

EDPs de las Alarmas

En cuanto al paisaje sonoro:

- **FA-1. Alarmas falsas:** Evitar y reducir 'non-actionable alarms' para lograr una menor carga, a nivel de trabajo y a nivel cognitivo.
- **FA-2. Nivel de dB:** Establecer máximos que no deban sobrepasarse, así como rangos según eventos, atendiendo al resto de sonidos que componen el entorno, buscando espacios de tiempo silenciosos.

En cuanto al uso y gestión de las alarmas:

- **FB-1. Centralización:** Facilitar la interacción y el control de la situación por parte de la enfermera.
- **FB-2. Regular y Personalizar:** Lo impredecible del entorno nos indica la necesidad de generar una solución que sea capaz de adaptarse a las distintas situaciones que puedan darse en la UCIN

En cuanto al sonido que emiten las alarmas:

- **FC-1. Diferenciables:** Los sonidos deben tener un

2.4 Especificaciones de Diseño

grado de diferenciación suficiente para que no se mezclen y se confundan mensajes.

- **FC-2. No intrusivas:** Evitar que las alarmas sean tan repetitivas y molestas que generen un sonido negativo para los usuarios del servicio.
- **FC-3. Agradables:** Aunque el sonido de una alarma deba ser una señal clara y precisa no tiene por que ser siempre un sonido irritante o molesto. Adaptar el sonido al entorno es una necesidad que ayuda a obtener un paisaje sonoro menos dañino.
- **FC-4. Informativas:** Deben informar del máximo número de variables que conforman el evento y sus características.

EDPs Técnicas

- **FT-1. Flexibilidad:** La solución debe responder a los cambios futuros, adaptándose a las necesidades de

los usuarios y la tecnología disponible en cada momento.

- **FT-2. Sostenibilidad:** Cubrir las necesidades del servicio de una forma no invasiva y que tenga en cuenta el entorno y su calidad tanto en el momento de uso, como en su exposición prolongada.
- **FT-3. Viabilidad:** A nivel técnico es importante tener en cuenta la disponibilidad tecnológica a la que tenemos acceso, así como a un nivel económico-social debemos mirar por el coste y la cultura UCIN.
- **FT-4. Interacción:** La relación usuario-producto, en nuestro caso, enfermera-alarma, debe ser sencilla, evitando pasos a la hora de responder a una alerta, con el objetivo de no restar tiempo de actuación o añadir carga de trabajo durante el evento.
- **FT-5. Experiencia:** El resultado de la interacción con el entorno y la solución propuesta debe mejorar la experiencia resultante de las enfermeras.

2.5 Conceptualización

La base previa que sirve de guía a esta parte del proyecto nace de los propios hallazgos de los pasos anteriores:

- Discriminación de los sucesos dentro de la UCI en eventos y estadios, otorgándoles unas características y unas acciones determinadas (Sanz - Segura, 2021).
- Tener consciencia del paisaje sonoro de la UCIN, influido por las alarmas y las acciones humanas (Oakley & Konkani, 2012), con niveles altos de dB y contaminación acústica (Cho et.al, 2016; Foley, Anderson & Schutz, 2020). Esta problemática se puede abordar desde la perspectiva del diseñador (Sanz - Segura, 2021) reduciendo el volumen general y las 'non-actionable alarms' (Kristensen, Edworthy & Özcan, 2016).
- Conocer a las enfermeras, sus necesidades y requerimientos (Salomé, 2018; Bogers & Van der Berg, 2018) para obtener soluciones adaptadas. Para ello se completa con la información recibida en las entrevistas.

Sesión Creativa

Metodología

Diseño

La sesión creativa esta planteada de una forma relajada, durante la cual se va a discutir y conversar alrededor de la meta de diseño: *transmisión de información mediante las alarmas*.

Está programada para tener una duración aproximada de 45 minutos a 1 hora y se realizará mediante Google Meet el día 27/05/2021. La sesión será grabada por lo que los participantes deberán confirmar mediante un documento su consentimiento, leyendo y firmando dicho escrito.

Además se contará con la herramienta online Miro para dibujar y escribir de manera colaborativa y simultánea.

Participantes

Álvaro Ingeniero en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto

UNIZAR

Marta Ingeniera en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto e Ingeniera Mecánica

UPM

2.5 Conceptualización

Paola	Ingeniera en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto	UPM
Jaime	Ingeniero en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto e Ingeniería Mecánica	UPM

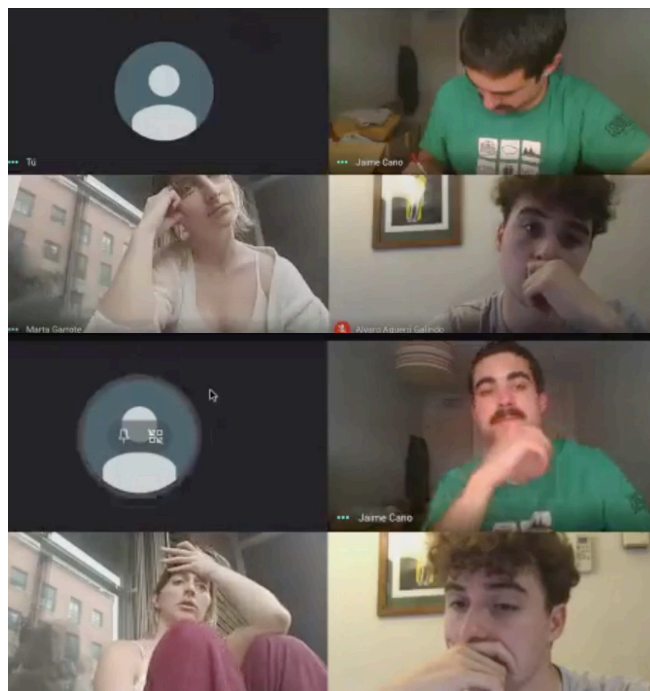


Figura 26. Captura de la Sesión Creativa.

Procedimiento & Herramientas

Para conducir la sesión y poder guiar a los participantes por los distintos temas de la investigación, se plantea una organización que sirva de base para el buen procedimiento de la misma. Este procedimiento divide la sesión en cinco partes:

- **Introducción.** Breve presentación de cada participante guiada por un pequeño juego a modo de *ice-break* con el fin de generar un ambiente más cercano que de lugar a una participación activa y dinámica.
- **Búsqueda de ideas.** Planteando una simple pregunta: *¿qué puede transmitir el sonido?* se genera un mapa conceptual en el que se van encadenando ideas. Para evitar ‘cuellos de botella’ se ofrecen datos para “engrasar” la conversación y continuar con la generación de ideas.
- **Combinación de ideas.** A medida que se amplía la red del *mapa conceptual*, aparecen soluciones con

gran potencial. Estas soluciones nacen del propio debate y de la conexión entre ideas.

- **Evaluación de conceptos.** Mediante la aplicación de la herramienta *PNI* (positivo, negativo e interesante) se observa los puntos débiles y fuertes de las ideas generadas.
- **Cierre y Despedida.** Para concluir la sesión se hace un repaso general y se despide a los participantes.

Conclusión

Durante el cierre de la sesión se produce un momento de discusión acerca del potencial de las ideas donde se concluye que la tercera idea es la más indicada a ser desarrollada y prototipada, dado que parte de tener una base más sólida, cuenta con más formas de expresión que a largo plazo pueden conformar un lenguaje acústico no verbal propio de la UCI.

Es por ello por lo que la propuesta de regular las alarmas a través de los tres tipos de eventos nos permite una simplificación en primera instancia, que puede contar con variaciones y ajustes que indiquen distintos grados de urgencia y evite que las alarmas falsas suenen al máximo desde el inicio.

Este concepto tiene que evolucionar a un modelo de gestión que trate el sonido de las alarmas y su uso de forma paralela, obteniendo un espacio con un paisaje sonoro menos dañino y que acompañe a sus usuarios en sus tareas, transmitiendo la mayor información posible con la intención de restar carga cognitiva y sin exceder valores de volumen tan altos como hasta la fecha.

2.6 Alarmas Reguladas por Eventos

Partiendo de los distintos eventos: rutinario, menor y mayor (Sanz-Segura, 2021); se plantea una solución que nace del Diseño de Sonido y de la Gestión Inteligente.

Diseño

El sonido y la composición

Secuencias

Diferenciación de los tres eventos mediante tres secuencias (de simple a compleja), obteniendo una composición que puede ser reproducida por cualquier instrumento (figura 27). Se transmite la urgencia y la necesidad de cooperación con una simple variación de las alarmas.

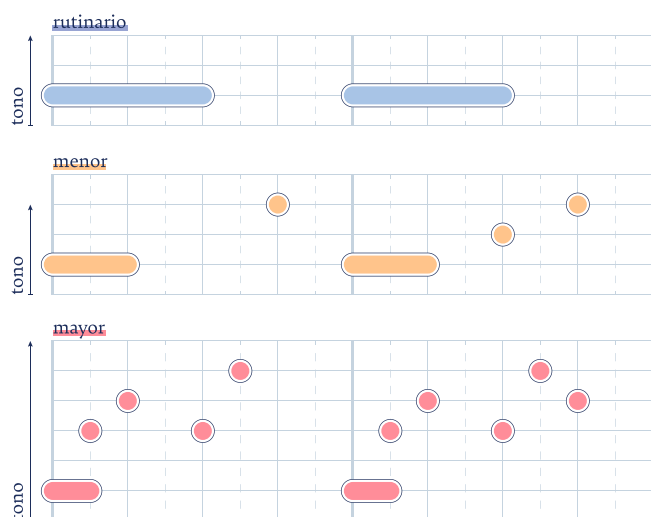


Figura 27. Secuencias para cada tipo de evento

Tipo de Onda

Con el objetivo de reducir la carga de trabajo se propone que cada dispositivo tenga su propio instrumento, agrupándolos en tres tipos: monitores, bombas de perfusión y respiradores (figura 28). Esto permite que las enfermeras sepan dónde tienen que centrar sus esfuerzos al oír la alarma.

Ataque alto en la entrada

Aumentar unos milisegundos el tiempo que tarda la nota en llegar a su volumen máximo evita que los picos de una medida se conviertan en alarmas directamente y



Figura 28. Asignación de tipos de onda a los dispositivos

suaviza la aparición de las mismas. Esto variará en función del tipo de evento (figura 29).

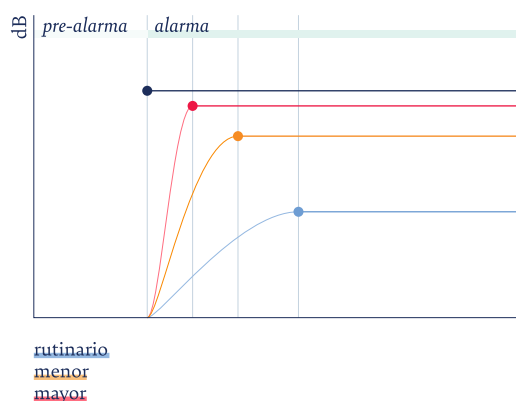


Figura 29. Ataque de la alarma por tipo de evento.

Gestión inteligente

Proximidad y Atención

En la mayoría de situaciones la atención del paciente tiene una prioridad mucho más alta que apagar o silenciar la alarma, por lo que es lógico que mediante la atención se puedan silenciar de forma automática, reduciendo carga de trabajo y ruido ambiente durante la atención. Para su funcionamiento sería necesario el uso de sensores de proximidad, como balizas de baja frecuencia por BT (figura 30).

2.6 Alarmas Reguladas por Eventos

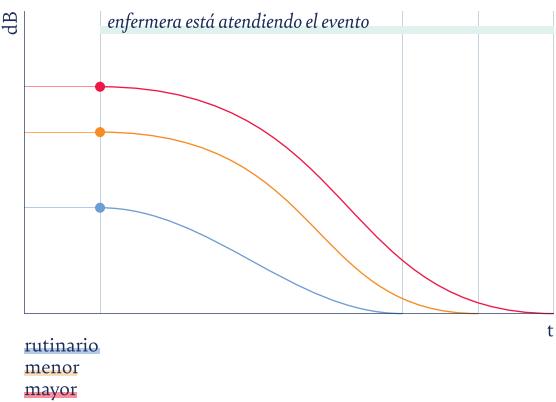


Figura 30. Variación del volumen de la alarma hasta silenciarse.

Evitar efecto Lombard

Debemos evitar la contaminación acústica que asola el entorno, generando espacios de tiempo silenciosos mediante la autorregulación del volumen de las alarmas, atendiendo a las recomendaciones de las organizaciones para la salud y la literatura (figura 31)

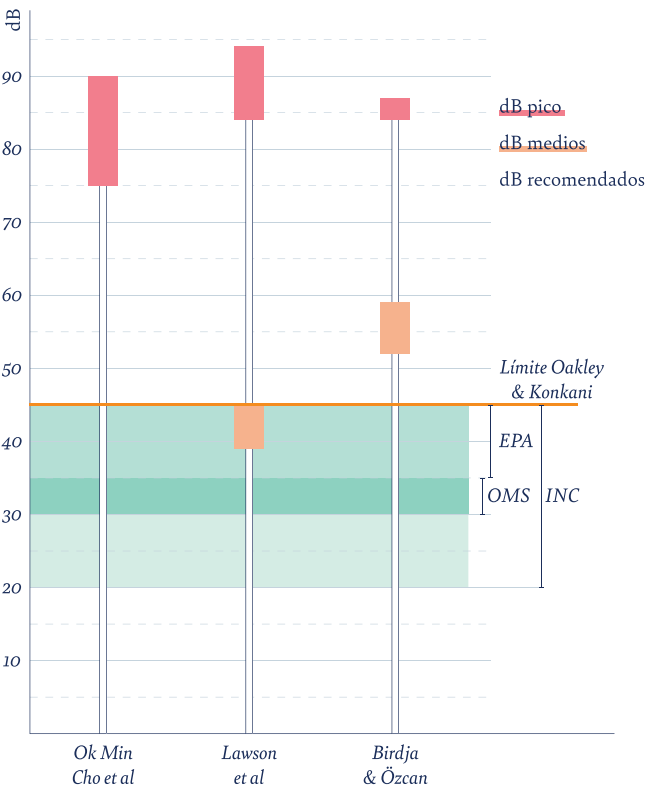


Figura 31. Comparativa de estudios y recomendaciones.

Tiempo sin atender

En el caso de darse una demora en la atención, las alarmas variarán su audio para aumentar el nivel de urgencia (figura 32). Este tipo de alertas representan el máximo nivel de urgencia y por tanto el mayor nivel de intrusión diseñado para el servicio.

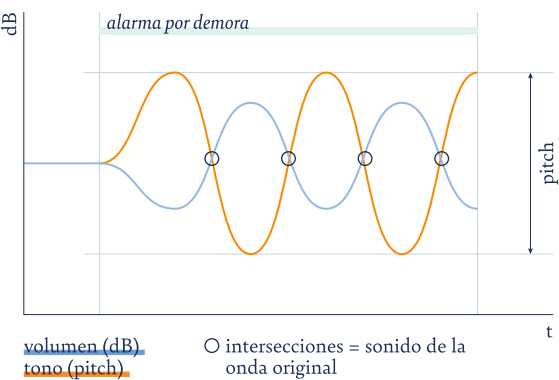


Figura 32. Variación de volumen y tono por demora en la atención de las alarmas.

fase III.

desarrollo

3.1 Desarrollo de la Propuesta

- + Comunicación Eficaz
- + Gestión Inteligente
- + Paisaje Sonoro
- + Desarrollo Técnico
- + Análisis según EDPs

3.2 Prototipado

- + Casos de Uso
- + Role Play
- + Encuesta Auditiva

3.3 El Servicio

- + Evolución del Nurse Journey Map
- + Aplicaciones de la Propuesta

3.4 Discusión

- +Agradecimientos

3.1 Desarrollo de la Propuesta

El sistema de alarmas nace de los distintos eventos (Segura-Sanz, 2021) y busca una comunicación efectiva combinada con una gestión inteligente para lograr un entorno adecuado para la atención.

Comunicación eficaz

La eficiencia del servicio depende directamente de una respuesta o reacción rápida y adecuada a los eventos, es decir, depende de la capacidad comunicativa de las alarmas y la capacidad de atención de los equipos sanitarios (figura 33). Basándonos en los tres tipos de eventos (Sanz-Segura, 2021) logramos un primer nivel informativo y diferenciables que atiende a la urgencia y a la necesidad del tipo de atención.

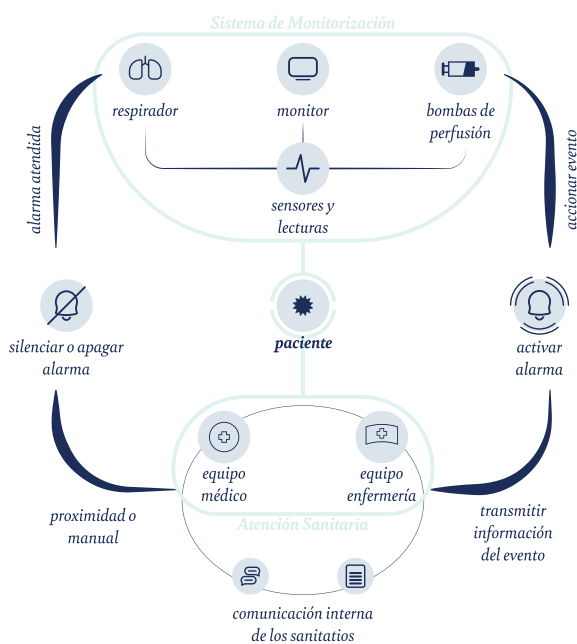


Figura 33. Diagrama de la comunicación e interacción.

División de la Información por Eventos

La división por eventos parte del paralelismo entre el sistema de triaje (Sistema Español de Triage (SET)) y el tiempo estimado para dar una respuesta.

Tipo de luz	Tipo de evento	Tiempo de atención
Azul	Rutinario	15-30 min.
Amarillo/Naranja	Menor	1-5 min.
Rojo	Mayor	< 1 min. (Inmediato)

Evento Rutinario

Secuencia calmada y sencilla: solo una nota o acorde que marque el ritmo al inicio de cada compás (figura 34).

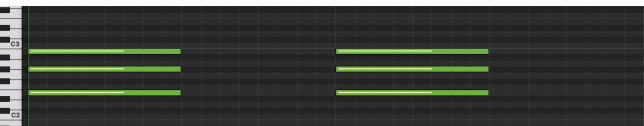


Figura 34. Secuencia del evento rutinario (captura Logic Pro X).

Evento Menor

Basando la estructura en la de un arpegiador, se busca la diferenciación en el nivel de urgencia, más inmediato que el rutinario (figura 35).



Figura 35. Secuencia del evento menor (captura Logic Pro X).

Evento Mayor

Para representar el mayor nivel de urgencia, se dispone una entrada de compás rápida, con notas cortas y ascendentes, con una pequeña disonancia al final (figura 36).

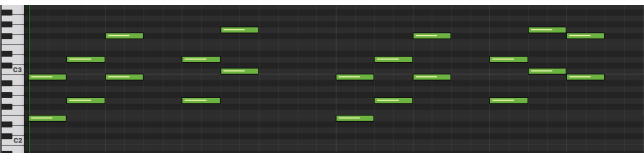


Figura 36. Secuencia del evento mayor (captura Logic Pro X).

División de la información por dispositivo

Para transmitir el dispositivo de alarma al que hay que mirar al atender el evento, se plantea el uso de distintos tipos de onda basados en instrumentos software y sintetizadores que imiten teclados (monitor), cuerdas (bombas de perfusión y suministro de medicamentos) y viento (respiradores).

Gestión Inteligente

La eficiencia no solo reside en una comunicación efectiva, si no que debe apoyarse en unas condiciones de trabajo oportunas que eviten el desgaste y la fatiga. La

3.1 Desarrollo de la Propuesta

Para ello se plantea el uso de un ecualizador que elimine las frecuencias graves, más cargantes y dañinas para las enfermeras. Además, del uso de compresores que eleven el volumen sin generar ruido o picos desagradables al oído, así como la herramienta de *sidechain* que evita solapamientos entre distintos audios variando sus volúmenes, obteniendo un resultado más limpio.

Finalmente, es necesario establecer techos de volumen a las alarmas y a los eventos (figura 41), al igual que un control efectivo del volumen, para lo que será necesario la aplicación de limitadores y micrófonos.

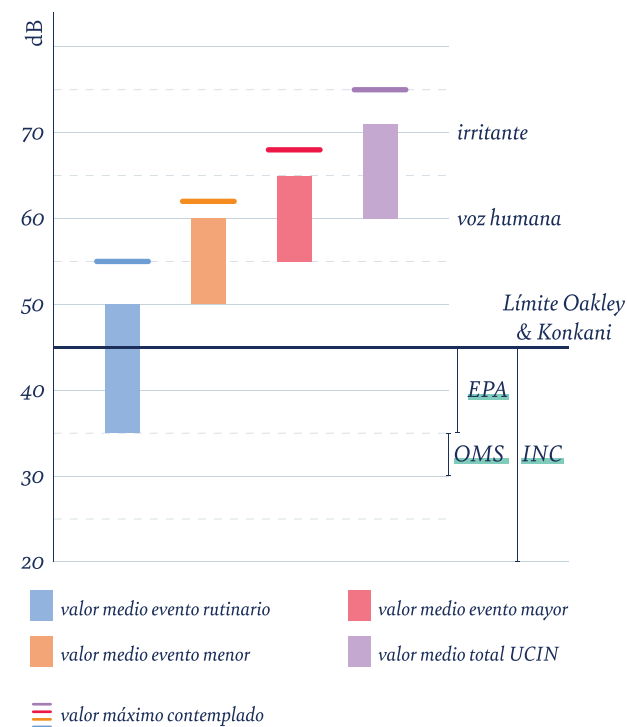


Figura 41. Limitaciones al volumen de salida de cada evento y en general.

Desarrollo Técnico

Para poder aplicar esta propuesta es necesaria la implementación de elementos electrónicos, así como el desarrollo de software, que permitan que el sistema de alarmas sea conocedor de la realidad y pueda actuar.

Calidad del sonido

Es necesario el uso de altavoces de alta fidelidad que sean capaces de reproducir amplios espectros de frecuencias. Además, sería de gran valor la implementación en el fu-

turo de ecualizadores analógicos que eliminen frecuencias no deseadas en situaciones concretas y de forma automatizada según parámetros previamente establecidos.

Detectar volumen y calidad

Para poder asegurar un paisaje sonoro estable y evitar la contaminación acústica y efecto Lombard en el entorno es necesario conocer el valor de exposición al ruido que hay en cada momento. Esto nos permite actuar en el presente y poder analizar para obtener soluciones mejores de cara al futuro. En el corto plazo el uso de ‘orejas’ puede ser una solución barata y ya implementada en las UCIs, no obstante, sería interesante tanto para el sistema como para investigaciones futuras, la instalación de micrófonos en el servicio.

Detectar la atención

Para detectar la atención se tiene que contar con dos entradas de información, por un lado la lectura del parámetro que falla y, por otro, la distancia en el tiempo que tiene la enfermera con el foco.

Para el primero es necesario compartir la información entre dispositivos, por lo que será oportuno el uso de software basado en *IoT* y en *BigData* para controlar el flujo y las respuestas en tiempo real.

Para el segundo, es necesario un dispositivo que mida la distancia del paciente a la enfermera (ej: balizas de baja frecuencia o sensores de proximidad). Esto puede ser útil para el desarrollo de herramientas AST.

Análisis según EDPs

Factores del Diseño de Alarmas

Factor	Aplicación/Solución
Non-actionable alarms	Con el ataque al inicio prevenimos alarmas que no requieren una acción, siempre que no tengan relación con un sensor, es decir: tos, movimientos bruscos, un pico en las lecturas, ...
Nivel de dB	Con la autorregulación del volumen, el apoyo en las orejas, los ciclos de una alarma y evitar el efecto Lombard logramos reducir la contaminación acústica y el nivel de decibelios del entorno.
Centralización	Mediante el uso de un altavoz único que concentre el control de las alarmas de un box y gracias a silenciar o apagar alarmas por proximidad.
Regular y Personalizar	En todo momento son las enfermeras las que tienen el control de los parámetros y pueden ajustarlos a las necesidades de la UCIN y del paciente.
Diferenciables	Tanto la diferenciación mediante secuencias y mediante instrumentos nos permite establecer un lenguaje no verbal y acústico sencillo y diferenciable.

3.1 Desarrollo de la Propuesta

No intrusivas	El inicio y fin de las alarmas suavizado y el uso de limitadores tanto al volumen total como a la exposición a las alarmas que no requieren una acción hace que el sonido no se introduzca en su labor como una molestia y sí como una herramienta.	Sostenibilidad	Reduciendo la contaminación acústica y controlando el volumen total de la UCIN.
Agradables	Teniendo en cuenta que la finalidad de las alarmas es alertar, informar y provocar una reacción adecuada a la señal, se ha reducido mucho las frecuencias más disonantes y se ha buscado una sincronización y sintonía que eviten cacofonías, disonancias y acoples de distintas ondas que generen un efecto negativo al oído.	Viabilidad	En el corto plazo haría falta un acercamiento al sistema, así como un desarrollo del software, no obstante no se trata de una propuesta cara o con grandes retos en cuanto a su aplicación, instalación y mantenimiento.
		Interacción	La interacción no mejora como tal, se modifica y se transforma en un nuevo sistema que tiende al cero contacto, es decir, es el propio sistema el que se ajusta a las enfermeras para que su concentración y labor no se centre en apagar, silenciar o posponer.
		Experiencia	La experiencia global mejora significativamente, al reducir ruido y carga de trabajo, se genera una experiencia previa y posterior más positiva que afecta al sentimiento con el que se atiende una emergencia.

Factores Técnicos del Diseño

Factor	Aplicación/Solución
Flexibilidad	El sistema planteado tiene como prioridad ajustarse acústicamente a los ocupantes de la UCIN, ofreciendo ventajas y posibilidades a la gestión que se adecuen a ellas.

3.2 Prototipado

Casos de Uso

Caso 1 - Nuevo Ingreso

Genera un gran volumen en el entorno, dado que es un momento tenso en el que hay que atender al paciente y disponerlo dentro de la UCIN. En la secuencia (figura 42) se describe como un nuevo paciente ingresa en la UCIN de la mano de un médico (1), lo que hace que una enfermera les asista y preparen el box (2). Una vez el paciente está ubicado se procede a rellenar su ficha (3) al mismo tiempo que se conectan los dispositivos necesarios (4). Por último, se comenta el diagnóstico (5).

Caso 2 - Evento Rutinario y Alarmas ‘non-actionable’

Eventos frecuentes que se dan debido a la necesidad de cambiar medicamento o por que una lectura se sale levemente de los parámetros. En la siguiente escena (figura 43) se describe como el paciente tose (1). Minutos después se acciona una alarma por que el suministro de medicinas hay que cambiarlo (2), en este momento la enfermera está ocupada y como el evento no necesita una atención inmediata comienza el sistema de ciclos (3). Por causa de la demora en la atención, el volumen y el tono varían (4) hasta que la enfermera atiende el evento (5).

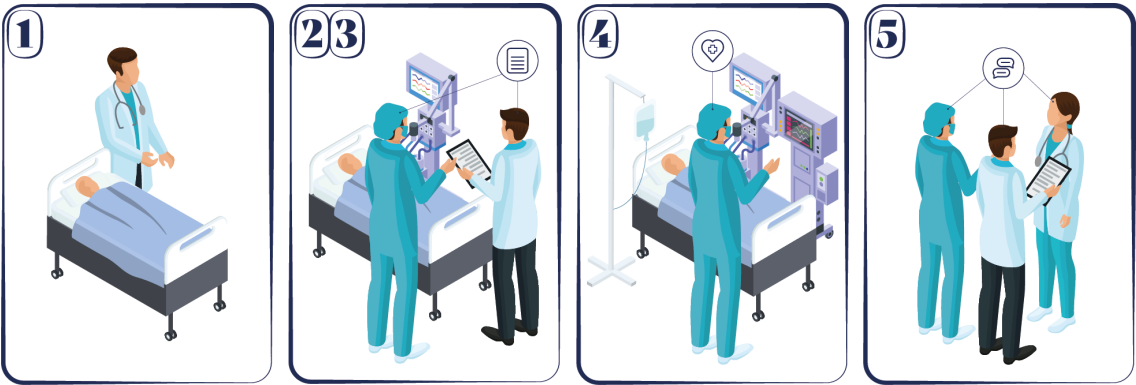


Figura 42. Storyboard Caso 1.

3.2 Prototipado

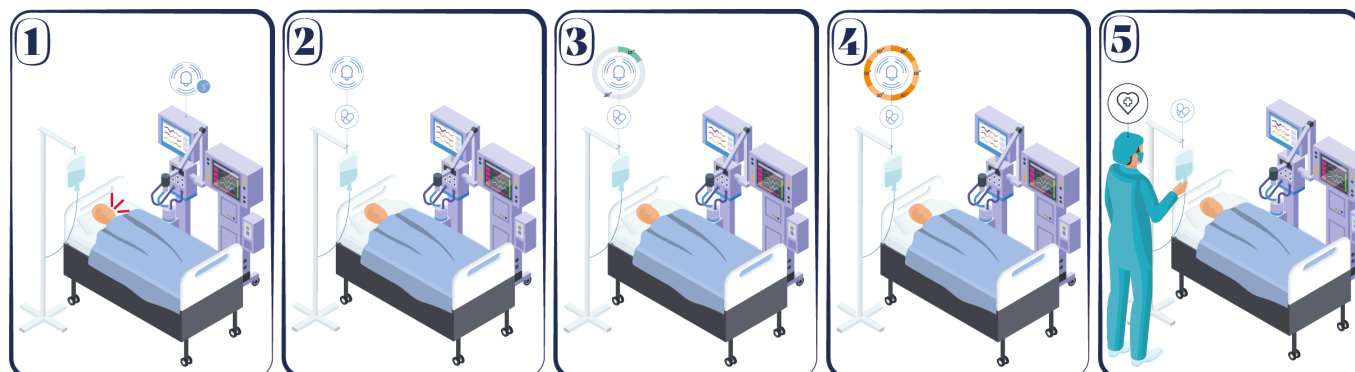


Figura 43. Storyboard Caso 2.

Caso 3 - Evento Menor a Mayor

Los eventos menores y mayores son propios de una patología. Las ilustraciones (figura 44) narran como el ritmo cardíaco del paciente empieza a bajar, lo que ocasiona un evento menor (1). La enfermera lo atiende rápido (2). A pesar de la atención, empieza a bajar la saturación de oxígeno en sangre y el paciente no está estable, por lo que se activa una segunda alarma (evento mayor) (3). La alarma se emite para que la enfermera pida asistencia, silenciándose gradualmente a los 10 segundos (4). Finalmente se atiende al paciente (5).

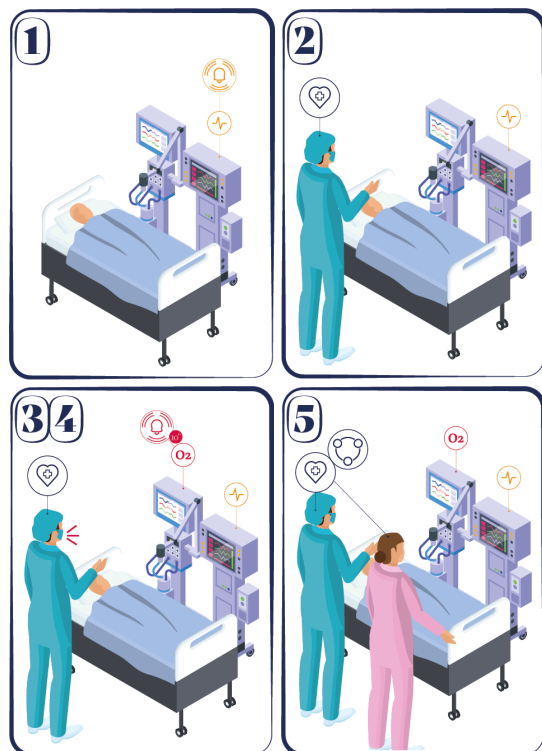


Figura 44. Storyboard Caso 3.

Caso 4 - Evento Mayor - 'non-actionable'

En la secuencia (figura 45) el paciente está estable, no obstante en un momento dado se mueve, generando un evento rutinario por un pico en las lecturas del electrocardiograma (1). Este hecho no genera ninguna reacción, puesto que la alarma se silencia rápido al volver la lectura a sus rangos predeterminados. No obstante, otro movimiento brusco, desconecta un sensor, provocando un evento mayor (2). La enfermera acude rápidamente mientras avisa a una compañera (3), hasta llegar al box y ver que era una 'non-actionable alarm' (4).

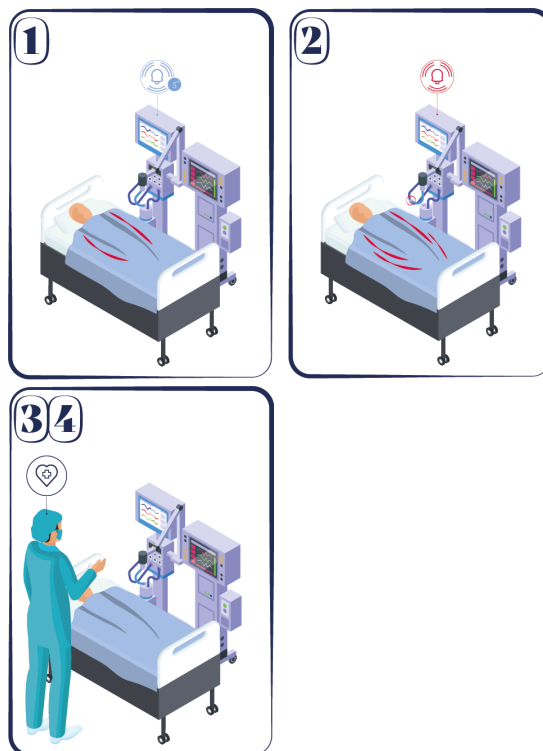


Figura 45. Storyboard Caso 4.

3.2 Prototipado

Role Play

Objetivo

Comprobar el funcionamiento y la experiencia que produce la solución planteada, así como buscar y señalar posibles fallos y puntos de fricción que han podido pasar desapercibidos.

Metodología

Diseño

Se ha prototipado la propuesta mediante el uso de un altavoz BT, un monitor y una caja que va a hacer las veces de bomba de perfusión. El set de la escena (**figura 46**) está pensado para representar un único box de la UCIN. Se seleccionan los casos 2 y 3 son los que están planteados para que sean probados.



Figura 46. Set para el Role Play.

Procedimiento

En primer lugar se explica a los participantes el sistema de alarmas y su funcionamiento, permitiendo un pequeño y rápido aprendizaje. Posteriormente se realizan los casos de uso 2 y 3 (**figura 47**) y se pone comenta mejor que acciones requiere cada alarma. Finalmente se les pregunta por su sensación y experiencia.



Figura 47. Capturas de la sesión de Role Play.

Resultados

Se ha comprobado que el aprendizaje de las secuencias es rápido, por lo que es un indicio positivo de la simplificación y diferenciación entre los distintos eventos. Si bien la diferenciación no parece a priori que es un problema, es importante tener una mayor muestra y plantear formatos futuros de prototipado de las soluciones.

En general, esta prueba no nos sirve para determinar cómo son o no son las alarmas, si no para retratar y poder transmitir el caso completo.

Encuesta Auditiva

Finalmente, a pesar de no poder testear directamente las propuestas, se ha preparado una encuesta auditiva para valorar la experiencia que produce escuchar las alarmas.

Objetivo

Comprobar si las decisiones del diseño de las secuencias es correcta.

Metodología

A través de una encuesta online y de un vídeo realizado

3.2 Prototipado

a modo de guía para el cuestionario y que permita escuchar las propuestas diseñadas.

Diseño

El formulario se divide en cuatro partes:

- **Introducción.** En esta sección se explica el motivo y la motivación del estudio, así como las intenciones que se tienen a través del mismo.
- **Datos Generales.** Con la intención de dividir y discernir las valoraciones de los participantes se les pregunta por su área de especialización y/o de trabajo. Esto nos permite ver la participación y opinión de enfermeras, médicos y sanitarios, frente a ingenieros y técnicos, y frente a psicólogos, al igual que la opinión general de otras profesiones.
- **Propuestas de Alarma.** Sección guiada mediante un vídeo explicativo ([enlace a YouTube](#)), en el que se van mostrando los distintos sonidos destinados a cada tipo de alarma.
- **Comentarios.** En esta última parte el encuestado puede dar su opinión más extensa y concretar o destacar aspectos que consideren.

Muestra

Se ha contado con 66 respuestas (N=66), de las cuales un 20,3% son profesionales sanitarios, un 31,8 % son ingenieros o técnicos, un 16,7 % psicólogos y un 21,2 % otras profesiones o especialidades (**tabla 5**).

Tabla 5. Datos Generales

Variable	n (%)
¿A qué campo profesional perteneces?	
Enfermería, medicina, ... (sanitario)	20 (20,3 %)
Ingeniería/técnico	21 (31,8 %)
Psicología	11 (16,7 %)
Otro	14 (21,2 %)

Tabla 5. Datos Generales.

Procedimiento

La encuesta se ha compartido vía correo electrónico con los distintos colaboradores del proyecto, así como con profesionales de los distintos sectores.

Posteriormente se recopila los datos obtenidos y se analizan para generar los resultados finales.

Tabla 6, Propuestas de Alarma

Variable	n (%)
¿Crees que son diferenciables? Siendo “1 - nada conforme” y “7 - muy conforme”.	
1	0 (0 %)
2	0 (0 %)
3	3 (4,5 %)
4	4 (6,1 %)
5	17 (25,8 %)
6	16 (24,2 %)
7	26 (39,4 %)
¿Cuál de los tres modelos te parece el más adecuado para comunicar un evento rutinario?	
Modelo 1	33 (50 %)
Modelo 2	4 (6,1 %)
Modelo 3	17 (25,8 %)
Los tres modelos me parecen adecuados	11 (16,1 %)
Ningún modelo me parece adecuado	1 (1,5 %)
En relación al evento rutinario. ¿Estas de acuerdo con las siguientes afirmaciones? Siendo “1 - nada conforme” y “7 - muy conforme”.	
Molesta	
1	35 (53,0 %)
2	18 (27,3 %)
3	9 (13,6 %)
4	1 (1,5 %)
5	3 (4,5 %)
6	0 (0 %)
7	0 (0 %)
Ruidosas	
1	31 (47,0 %)
2	18 (27,3 %)
3	8 (12,1 %)
4	6 (9,1 %)
5	2 (3,0 %)
6	1 (1,5 %)
7	0 (0 %)
Agradable	
1	3 (4,5 %)
2	2 (3,0 %)
3	14 (21,2 %)
4	10 (15,2 %)
5	15 (22,7 %)
6	8 (12,1 %)
7	14 (21,2 %)
¿Cuál de los tres modelos te parece el más adecuado para comunicar un evento menor?	
Modelo 1	13 (19,7 %)
Modelo 2	17 (25,8 %)
Modelo 3	15 (22,7 %)
Los tres modelos me parecen adecuados	14 (21,2 %)
Ningún modelo me parece adecuado	7 (10,6 %)

3.2 Prototipado

Variable	n (%)
----------	-------

En relación al evento menor. ¿Estas de acuerdo con las siguientes afirmaciones?
Siendo "1 - nada conforme" y "7 - muy conforme".

Molesta

1	26 (39,4 %)
2	23 (34,8 %)
3	12 (18,2 %)
4	3 (4,5 %)
5	2 (3,0 %)
6	0 (0 %)
7	0 (0 %)

Ruidosas

1	18 (27,3 %)
2	23 (34,8 %)
3	13 (19,7 %)
4	9 (13,6 %)
5	3 (4,5 %)
6	0 (0 %)
7	0 (0 %)

Agradable

1	6 (9,1 %)
2	6 (9,1 %)
3	14 (21,2 %)
4	10 (15,2 %)
5	18 (27,3 %)
6	5 (7,6 %)
7	7 (10,7 %)

¿Cuál de los tres modelos te parece el más adecuado para comunicar un evento mayor?

Modelo 1	25 (37,9 %)
Modelo 2	9 (13,9 %)
Modelo 3	17 (25,8 %)
Los tres modelos me parecen adecuados	11 (16,7 %)
Ningún modelo me parece adecuado	4 (6,1 %)

En relación al evento mayor. ¿Estas de acuerdo con las siguientes afirmaciones?

Siendo "1 - nada conforme" y "7 - muy conforme".

Molesta

1	18 (27,3 %)
2	22 (33,3 %)
3	17 (25,8 %)
4	5 (7,6 %)
5	3 (4,5 %)
6	1 (1,5 %)
7	

Ruidosas

1	16 (24,2 %)
2	15 (22,7 %)
3	24 (36,4 %)
4	8 (12,1 %)
5	2 (3,0 %)
6	1 (1,5 %)
7	0 (0 %)

Variable	n (%)
----------	-------

Agradable

1	5 (7,6 %)
2	11 (16,7 %)
3	15 (22,7 %)
4	12 (18,2 %)
5	9 (13,6 %)
6	7 (10,6 %)
7	7 (10,6 %)

Tabla 6. Propuestas de Alarma.

Resultados

En primer lugar, la diferenciación cuenta con un 89,4 % de apoyo, con un 39,4 % en su máximo nivel (**figura 48**).

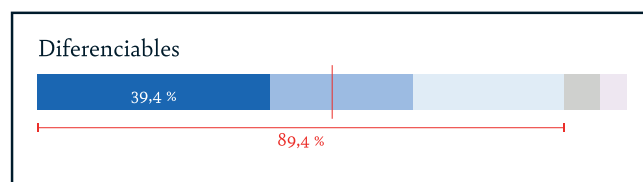


Figura 48. Grado de diferenciabilidad de las secuencias.

En cuanto al evento rutinario, el modelo 1 es el más adecuado (50,0 %), siendo un sonido que no es molesto ni ruidoso (93,9 % y 86,4 % de rechazo, respectivamente) y sí agradable (45,5 % de apoyo frente al 39,4 %) (**figura 49**).

En cuanto al evento menor, no hay un consenso claro en cuanto al sonido más adecuado, siendo el modelo 2 (25,8 %) y el 3 (22,7 %) los más votados. La percepción del sonido aumenta en cuanto a su desagrado y, consecuentemente, disminuye en su agrado (**figura 50**).

En cuanto al evento mayor, el modelo 1 se considera el más adecuado con un 37,9 % y, al igual que ha pasado con el menor, el nivel percibido de desagrado aumenta (**figura 51**).

Por último, se destaca en los resultados los comentarios de las enfermeras:

"... los sonidos de las alarmas tienden a normalizarse cuando llevas unas horas trabajando. Considero que las alarmas propuestas para eventos menores y mayores, no son lo suficiente rítmicas, potentes y desagradables para transmitir la urgencia de la situación..."

"Igual las veo demasiado graves para un hospital porque con el jaleo se oye mejor si es más agudo."

3.2 Prototipado

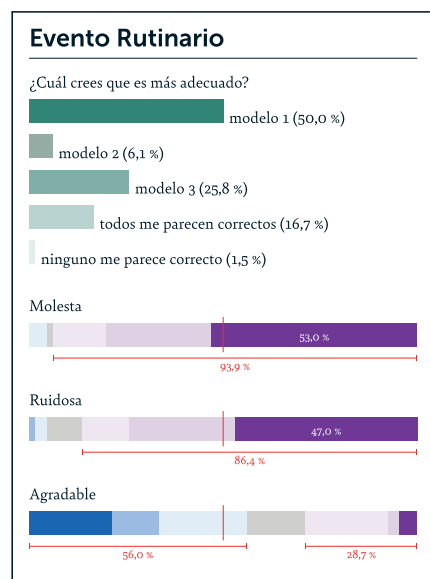


Figura 49. Resultados evento rutinario.

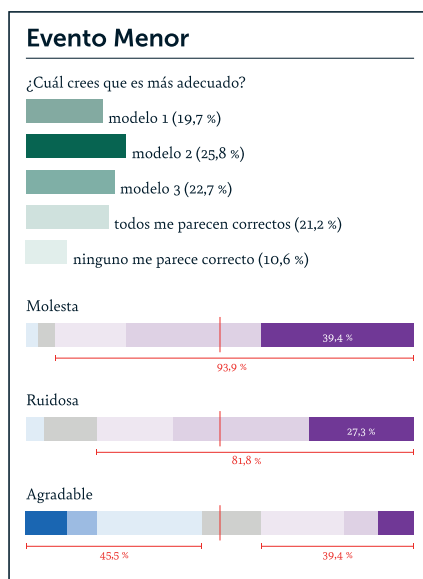


Figura 50. Resultados evento menor.

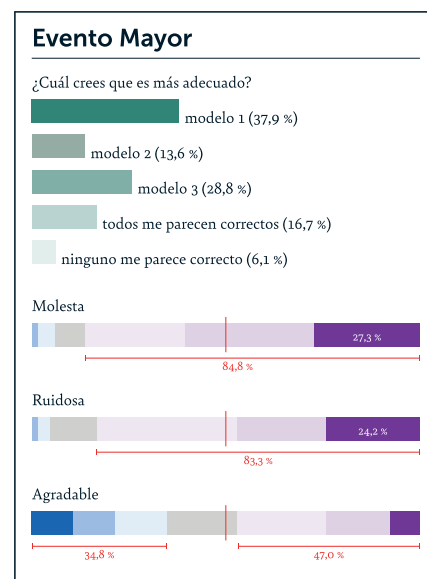


Figura 51. Resultados evento mayor.

“La alarma de evento mayor la diferenciaría un poco más de la de evento menor. Aunque tenga que ser un poco más ruidosa y molesta no importaría tanto ya que suena pocas veces y nos avisa de algo muy urgente donde hay que actuar con rapidez.”

Conclusiones

Como se puede observar en los resultados, la diferenciación entre distintos eventos es un hecho claro en 9 de cada 10 encuestados, por lo que se cumple el principal objetivo de distinción entre alarmas.

Además, los números en cuanto a la percepción y sensación producida muestran una relación con la intención que se tenía en el diseño de las secuencias. El grado de rechazo disminuye del rutinario al mayor a las afirmaciones de si son molestas o ruidosas, al igual que disminuyen en el grado de aceptación de si son agradables (figura 52).

No obstante, los datos no son concluyentes, ya que en los comentarios se apunta directamente a una necesidad de hacer variaciones que incidan en una mayor diferen-

ciación.

En líneas generales, el prototipado del sistema propuesto indica que la solución va por un buen camino, cumpliendo con los objetivos de diferenciación e información aportada sin incidir en ruidos molestos y desagradables para los usuarios.

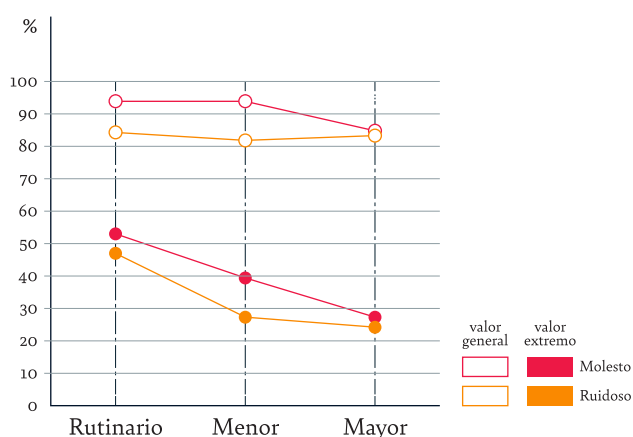


Figura 52. Variación del desagrado a las afirmaciones entre eventos.

3.3 El Servicio

Evolución Nurse Journey Map

La evolución ([ver anexos](#)) del mapa refleja grandes cambios en la carga de trabajo y en el volumen generado dentro de la UCIN. Esto se debe gracias a la posibilidad de silenciar alarmas mediante la atención del paciente y a la limitación de decibelios de las propias alarmas. Además, es importante ver como al transmitir la información de cada evento la enfermera se aproxima a la emergencia predispuesta y en eventos rutinarios y menores con menor carga cognitiva.

Aplicaciones de la Propuesta

El sistema de alarmas reguladas por eventos está planteado de forma que se introduzca progresivamente en el

entorno:

- En el **corto plazo** (aprendizaje y mejora) se plantea la formación de grupos de trabajo con enfermeras de distintas UCI y UCIN para prototipar y establecer la implementación del nuevo sistema.
- En el **medio plazo** (desarrollo e implementación) se debería analizar mediante herramientas AST el impacto real de la propuesta, así como un desarrollo técnico y final de un sistema de audio que mejore la calidad del sonido de los dispositivos de alarma.
- Por último, en el **largo plazo** (evolución), el entorno debería evolucionar de forma que fuera inteligente y flexible, adaptándose a las necesidades de las enfermeras y de los pacientes.

3.4 Discusión

Este proyecto ha tenido como objetivo desde el principio mejorar la experiencia de los usuarios de la UCIN, a través del Diseño de Alarmas y la gestión y el uso de las mismas. Si bien es cierto que el proyecto se ha dado por finalizado de cara a la entrega, hay carencias en cuanto al prototipado se refiere. Debido a la situación de la COVID-19 es muy difícil contar con profesionales sanitarios, los cuales tienen una carga de trabajo actual enorme. No obstante, nos hemos adaptado y generado alternativas apoyadas en otros usuarios, que si bien no son los propios del entorno, sienten y se expresan como seres humanos.

Esta investigación abre la puerta a múltiples posibilidades en el futuro:

- Diseñar un entorno similar a la UCIN para prototipar el sistema propuesto.
- Desarrollo de herramientas de investigación como la AST planteada por Kristensen, Edworthy y Özcan (2016).
- Establecer grupos de trabajo con enfermeras y sanitarios para marcar líneas de diseño de dispositivos de alarma atendiendo al sistema por eventos.
- Estudiar la cultura UCI que hay en España, así como

la disposición al cambio en función de la cultura y normas de cada entorno.

- Observar la viabilidad de la propuesta tanto en el entorno estudiado como en otros, permitiendo la comparación y mejora.

Agradecimientos

Este proyecto no se podría constituir sin el apoyo y la guía de los tutores del mismo, Rosana Sanz Segura y Carlos Romero Piqueras. Asimismo, se agradece la colaboración y participación de sanitarios UCI de Zaragoza y otras ciudades españolas, que a pesar de la situación actual han aportado su grano de arena.

Por otro lado, me gustaría mencionar a todas las personas que han participado en calidad de expertos y usuarios, al igual que a todos los que han estado cerca de mí, apoyándome emocionalmente.

Está claro que el individuo no es nada sin el colectivo y que el apoyo y la colaboración es necesaria para dibujar un horizonte más agradable.

Muchas gracias.

referencias & bibliografía

4.1 Referencias

1. Aznárez-Gascón, L..(2019). *Desarrollo de un Wearable para la Gestión de Alarmas*. (Trabajo de Fin de Grado). Universidad de Zaragoza, Zaragoza, España.
2. Birdja, D., & Özcan, E. (2019). Better Sleep Experience for the Critically Ill: A Comprehensive Strategy for Designing Hospital Soundscapes. *Multimodal Technologies and Interaction*, 3(2), 36. doi:10.3390/mti3020036
3. Bogers, K.. (2018). *CareTunes: Music as a nurses' monitoring tool*. Delft University of Technology, Delft, Países Bajos. <http://resolver.tudelft.nl/uuid:556d-d5e1-b53d-4b97-ae35-d3af2a36b6db>
4. Bogers, K. & van der Berg, R.. (2018). *CAL on Tour in the US!*. Delft University of Technology, Delft, Países Bajos. <https://delftdesignlabs.org/news/cal-tour-us/>
5. Carayon, P., Wooldridge, A., Hoonakker, P., Hundt, A. S., & Kelly, M. M. (2020). SEIPS 3.0: Human-centered design of the patient journey for patient safety. *Applied ergonomics*, 84, 103033. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2019.103033>
6. Cho, O. M., Kim, H., Lee, Y. W., & Cho, I. (2016). Clinical Alarms in Intensive Care Units: Perceived Obstacles of Alarm Management and Alarm Fatigue in Nurses. *Healthcare informatics research*, 22(1), 46–53. <https://doi.org/10.4258/hir.2016.22.1.46>
7. Cucinella, S. L., & Özcan, E.. (2020). *Reducing ICU patients anxiety through medical alarms feedback provision*. (Tesis de Maestría). Delft University of Technology, Delft, Países Bajos. <http://resolver.tudelft.nl/uuid:d-3fa8b55-9210-4ce2-8965-19c4fcde71f8>
8. Foley, L., Anderson, C. J., & Schutz, M. (2020). Re-Sounding Alarms: Designing Ergonomic Auditory Interfaces by Embracing Musical Insights. *Healthcare (Basel, Switzerland)*, 8(4), 389. <https://doi.org/10.3390/healthcare8040389>
9. Hetland, B., McAndrew, N., Perazzo, J., & Hickman, R. (2018). A qualitative study of factors that influence active family involvement with patient care in the ICU: Survey of critical care nurses. *Intensive & critical care nursing*, 44, 67–75. <https://doi.org/10.1016/j.iccn.2017.08.008>
10. Konkani, A., & Oakley, B. (2012). Noise in hospital intensive care units--a critical review of a critical topic. *Journal of critical care*, 27(5), 522.e1–522.e5229. <https://doi.org/10.1016/j.jcrc.2011.09.003>
11. Kristensen, M. S., Edworthy, J., & Özcan, E. (2016). Alarm fatigue in the ward: An acoustical problem?. *SoundEffects - An Interdisciplinary Journal of Sound and Sound Experience*, 6(1), 88–104. <https://doi.org/10.7146/se.v6i1.24915>
12. Ludin S. M. (2018). Does good critical thinking equal effective decision-making among critical care nurses? A cross-sectional survey. *Intensive & critical care nursing*, 44, 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.iccn.2017.06.002>
13. Özcan, E., Birdja, D., & Edworthy, J. R. (2018). A Holistic and Collaborative Approach to Audible Alarm Design. *Biomedical instrumentation & technology*, 52(6), 422–432. <https://doi.org/10.2345/0899-8205-52.6.422>
14. Özcan, E. & Gommers, D.. (2020). Nine Nurse-Recommended Design Strategies to Improve Alarm Management in the ICU: A Qualitative Study. *ICU Management & Practice*, Vol.20 Issue 2. <https://health-management.org/c/icu/issuearticle/nine-nurse-recommended-design-strategies-to-improve-alarm-management-in-the-icu-a-qualitative-study>
15. Salomé, L.. (2018). *Supporting the workflow of nurses at the ICU: Designing the interface of an ICU dashboard*. Delft University of Technology, Delft, Países Bajos.<http://resolver.tudelft.nl/uuid:d0a7eb16-d9f4-4cc3-afdf-d7c-20d3610b7>
16. Sanz-Segura, R.. (2021). *SAFE & SOUND: Laying the foundation for alarm design in critical contexts*. (Tesis Doctoral). Universidad de Zaragoza, Zaragoza, España.
17. Sanz-Segura, R., Manchado Pérez, E., & Özcan, E. (2019). Alarm Compliance in Healthcare: Design Considerations for Actionable Alarms (In Intensive Care Units). *Proceedings of the Design Society: International Conference on Engineering Design*, 1(1), 839–846. doi:10.1017/dsi.2019.88
18. Sanz-Segura, R., Manchado-Pérez, E., Ozcan, E.. (2020). FROM SOUND QUALITY TO SOUND SYSTEMS: RETROSPECTIVE OF SOUND STUDIES APPLICABLE TO PRODUCT DESIGN. *DYNA Management*, 8(1). [12 p.]. DOI: <https://doi.org/10.6036/>

4.1 Referencias

MN9586

19. Schokkin, M. (2019). *Sound Cultures of Critical Care: How design could tune sound-related practices of intensive care nurses*. (Tesis de Maestría). Delft University of Technology, Delft, Países Bajos. <http://resolver.tudelft.nl/uuid:99123d63-23ce-46b3-9d05-d9cbeb6800bf>

20. Simons, K. S., Park, M., Kohlrausch, A., van den Boogaard, M., Pickkers, P., de Bruijn, W., & de Jager, C. P. (2014). Noise pollution in the ICU: time to look into the mirror. *Critical care (London, England)*, 18(4), 493. <https://doi.org/10.1186/s13054-014-0493-1>

21. Skene, C., Gerrish, K., Price, F., Pilling, E., Bayliss, P., & Gillespie, S. (2019). Developing family-centred care in a neonatal intensive care unit: An action research study.

Intensive & critical care nursing, 50, 54–62. <https://doi.org/10.1016/j.iccn.2018.05.006>

22. Wiese, C. (2010). Investigation of Patient Perception of Hospital Noise and Sound Level Measurements: Before, During, and After Renovations of a Hospital Wing. *Architectural Engineering -- Dissertations and Student Research*. 4. <https://digitalcommons.unl.edu/archengdiss/4>

23. Zalta, A., Held, P., Smith, D., Klassen, B., Lofgreen, A., Normand, P., Brennan, M., Rydberg, T., Boley, R., Pollack, M. & Karnik, N.. (2018). Evaluating patterns and predictors of symptom change during a three-week intensive outpatient treatment for veterans with PTSD. *BMC Psychiatry*. 18. [10.1186/s12888-018-1816-6](https://doi.org/10.1186/s12888-018-1816-6).

4.2 Bibliografía

1. CODEM Madrid. (8 de noviembre 2017). *¿Qué es el CPAP y cómo se utiliza?* [Archivo de Vídeo]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=7aFfgf9g1PQ>

2. Gębala, A., Boschma, D., Schuit, D., Gurram, N., Wang S. & Wang, Y. (Critical Alarms Lab & Pinch Studio). (2018). *ULTIMO Patient Monitor*. Delft University of Technology, Delft, Países Bajos. <https://delftdesign-labs.org/projects/ultimo/>

3. Koen Bogers. (31 de octubre de 2018). *ICU Cacophony*. [Archivo de Vídeo]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=kasxI4Fulsc>

4. Konkani, A., Oakley, B., & Penprase, B. (2014). Reducing hospital ICU noise: a behavior-based approach. *Journal of healthcare engineering*, 5(2), 229–246. <https://doi.org/10.1260/2040-2295.5.2.229>

5. Kristin McGrath. (29 de julio de 2016). *ICU Sounds*. [Archivo de Vídeo]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=Wmp0dEOXs08>

6. Lee, Y.. (2019). *Cocophony Mapper: Taking care of the sound level of intensive care*. (Tesis de Maestría). Delft University of Technology, Delft, Países Bajos. <http://resolver.tudelft.nl/uuid:3f36cd36-d668-457c-a795-39ff-3ba2683c>

resolver.tudelft.nl/uuid:3f36cd36-d668-457c-a795-39ff-3ba2683c

7. Mark MayBerry. (24 de agosto de 2020). *Hospira Infusion Pump: Alarms*. [Archivo de Vídeo]. YouTube. https://www.youtube.com/watch?v=_2e8uZdSJTE

8. Newtral. (18 de enero de 2019). *Cómo debería sonar la UCI de un hospital*. [Archivo de Vídeo]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=vdf4PG5NfG8>

9. Nghiem, T. H., Hagadorn, J. I., Terrin, N., Syke, S., MacKinnon, B., & Cole, C. H. (2008). Nurse opinions and pulse oximeter saturation target limits for preterm infants. *Pediatrics*, 121(5), e1039–e1046. <https://doi.org/10.1542/peds.2007-2257>

10. Our Premature Children Foundation. (s.f.). *EQUIPMENT IN THE NICU: WHAT DOES WHAT?*. All About Premature Babies. <https://www.earlybaby.info/en/in-the-nicu/equipment-in-the-nicu-what-does-what.html>

11. Özcan, E., and van Egmond, R. (2008) Product Sound Design: An Inter-Disciplinary Approach?, in Durling, D., Rust, C., Chen, L., Ashton, P. and Friedman, K. (eds.), *Undisciplined! - DRS International Conferen-*

4.2 Bibliografía

ce 2008, 16-19 July, Sheffield, United Kingdom. <https://dl.designresearchsociety.org/drs-conference-papers/drs2008/researchpapers/83>

12. Pugh, Richard & Jones, Christina & Griffiths, Richard. (2007). The Impact of Noise in the Intensive Care Unit. 10.1007/978-0-387-49518-7_85.

13. Rabiee F. (2004). Focus-group interview and data analysis. *The Proceedings of the Nutrition Society*, 63(4), 655–660. <https://doi.org/10.1079/pns2004399>

14. Ramezani, T., Hadian Shirazi, Z., Sabet Sarvestani, R., & Moattari, M. (2014). Family-centered care in neonatal intensive care unit: a concept analysis. *International journal of community based nursing and midwifery*, 2(4), 268–278.

15. Sahlsten, M. J., Larsson, I. E., Sjöström, B., Lindencrona, C. S., & Plos, K. A. (2007). Patient participation in nursing care: towards a concept clarification from a nurse perspective. *Journal of clinical nursing*, 16(4), 630–637. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2702.2006.01660.x>

16. Significados.com. (s.f.). *Comunicación efectiva: ¿Qué es la comunicación efectiva?*. Recuperado el 21 de junio de 2021 de <https://www.significados.com/comunicacion-efectiva/>

17. Tamez, R. N. & Silva, M. J. P.. (2010). Enfermería en la unidad de cuidados intensivos neonatal: Asistencia del recién nacido de alto riesgo. *Editorial Médica Panamé-rica*. <https://books.google.hn/books?id=M7Flh5smsIQ-C&lpq=PP1&hl=es&pg=PP1#v=onepage&q&f=false>

18. Virginia. (21 de Abril de 2020). Parámetros vitales en un monitor de UCI. *Virginia, Enfermera en UCI y Anestesia*. <http://cuidado-intensivo.com/parametros-vitales-en-un-monitor-de-uci/>

Proyecto realizado por Ignacio García de Paredes
bajo la supervisión y guía de Rosana Sanz Segura
y Carlos Romero Piqueras como tutores.

Universidad de Zaragoza

Junio de 2021

ANEXOS

-Nurse Journey Map-

Antes de la Alarma

Cuidados del paciente

Organización interna

Horario de Visitas

Enfermera

● cambio de sábanas
Box del paciente; La enfermera recoge al paciente para poder cambiarle las sábanas y limpiar el box.

● limpieza del paciente
Box del paciente; La enfermera asea al paciente (tareas de higiene).

● relleno de medecinas
Box del paciente; La enfermera rellena medicamentos, renueva las bombas de infusión,... y programa las alarmas y avisos del próximo recambio.

● organización boxes y turnos
Sala de reuniones; Comentar y anotar los cambios y episodios vistos durante sus turnos. Cambio de turno entre compañeras.

● revisión UCIN
UCIN; Comprobación general de boxes y pacientes. Zona de monitores; revisión general del estado de los pacientes.

● tratamiento y evolución del paciente
Sala de reuniones; Comentarios acerca del estado y el tratamiento. Se establece la estrategia en conjunto con médicos y auxiliares.

● recibir acompañantes
Recepción UCIN; Salen a ver a los acompañantes y acompañarles hasta el interior; comentar evolución o eventos.

● comentar estado
Sala UCIN; Hablan de los episodios y del progreso con los acompañantes mientras que éstos ven al paciente.

● despedir acompañantes

Médico

● organización turnos
Sala de reuniones/UCIN; comentar sus horarios con el resto del equipo de cara a la organización.

● supervisión UCIN
UCIN; comprobación general de los pacientes, diagnóstico y medicamentos.

● tratamiento y evolución del paciente
Sala de reuniones; valoración de la evolución del estado del paciente y de la estrategia; posibles cambios en el planteamiento; comentarios con el resto del equipo.

● recibir acompañantes

● comentar estado

● despedir acompañantes

Paciente

● recibe cuidados y aseo

Acompañantes

● entrar a la UCIN
Recepción UCIN

● ver al paciente
UCIN

● salir de la UCIN

Sistema de monitorización

● analiza y comprueba las constantes del paciente

Alarma



Comunicación



Atención sanitaria



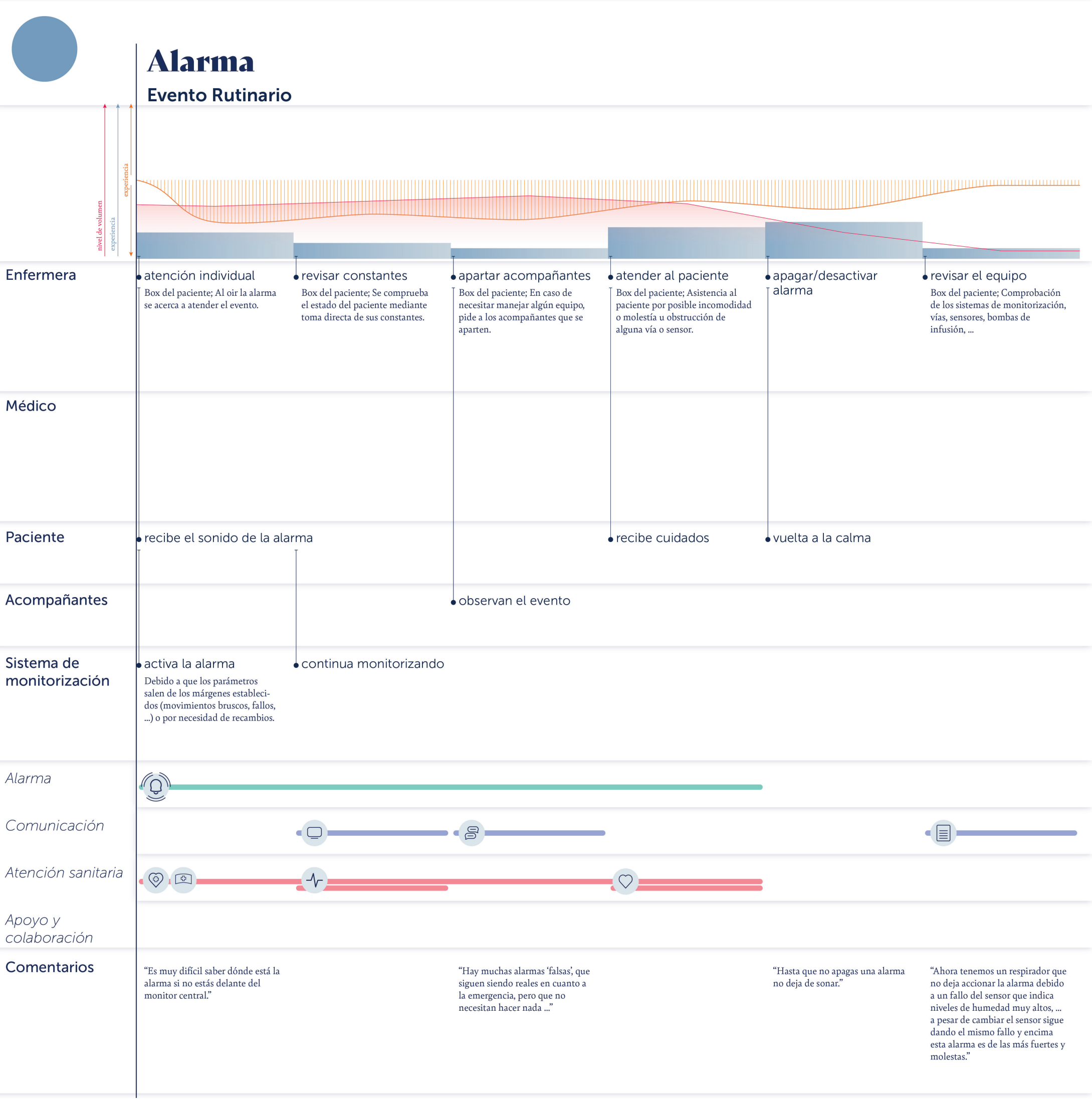
Apoyo y colaboración



Comentarios

“Muchas veces mientras aseas o mueves al paciente los sensores se desconectan o tienen lecturas que hacen sonar alarmas constantemente.”

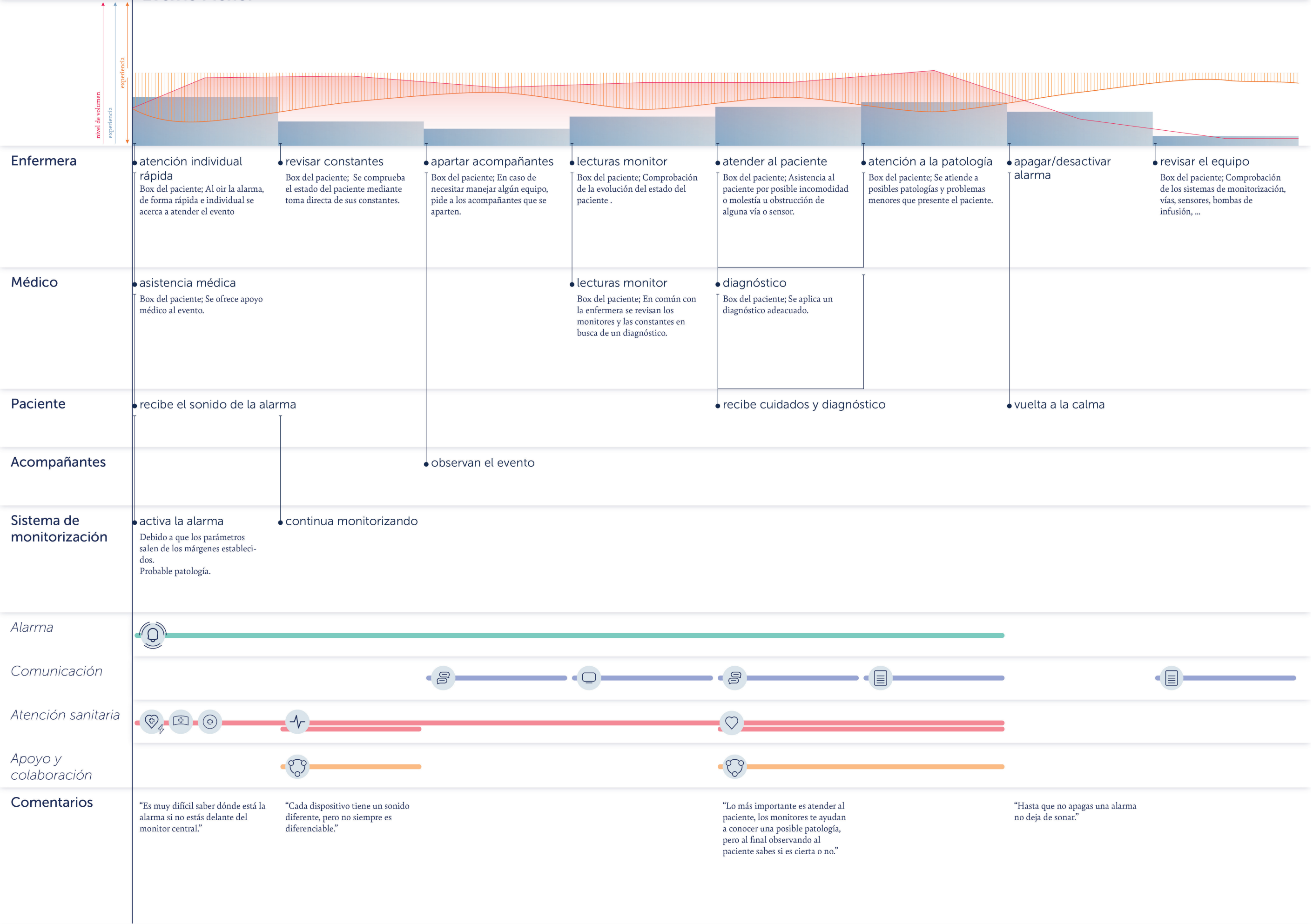
“Para atender al máximo número de pacientes intentamos estar distribuidas por la sala.”





Alarma

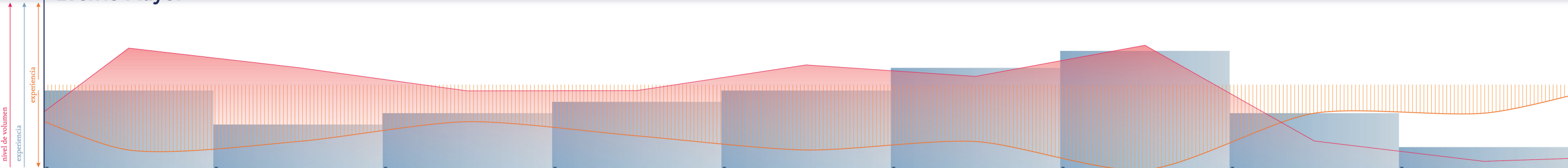
Evento Menor





Alarma

Evento Mayor



Enfermera

- **atención inmediata colectiva**
Box del paciente; Al oír la alarma, el equipo de enfermería atiende la emergencia coordinándose en equipo.
- **apartar acompañantes**
Box del paciente; Para poder trabajar se aparta a los acompañantes o directamente se les acompaña fuera de la UCIN.
- **revisar constantes**
Box del paciente; Se comprueba el estado del paciente mediante toma directa de sus constantes.
- **lecturas monitor**
Box del paciente; Comprobación de la evolución del estado del paciente .
- **atender al paciente**
Box del paciente; Asistencia al paciente por posible incomodidad o molestia u obstrucción de alguna vía o sensor.
- **atención a la patología**
Box del paciente; Se atiende a posibles patologías y problemas menores que presente el paciente.
- **toma rápida de decisiones**
Box del paciente; En caso de necesitar intervenir se debe actuar rápido y coordinados.
- **apagar/desactivar alarma**
- **revisar el equipo**
Box del paciente; Comprobación de los sistemas de monitorización, vías, sensores, bombas de infusión, ...

Médico

- **asistencia médica**
Box del paciente; Se ofrece apoyo médico al evento de parte del equipo médico en la UCIN
- **asistencia médica**
Box del paciente; Se ofrece apoyo médico al evento de parte del equipo médico en la UCIN
- **lecturas monitor**
Box del paciente; En común con la enfermera se revisan los monitores y las constantes en busca de un diagnóstico.
- **diagnóstico**
Box del paciente; Se aplica un diagnóstico adecuado.
- **toma rápida de decisiones**
Box del paciente; La responsabilidad y decisión recae en el equipo médico.

Paciente

- **recibe el sonido de la alarma**
- **recibe cuidados y diagnóstico**
- **atendido/movilizado de urgencia**
- **vuelta a la calma**

Acompañantes

- **son apartados del box del paciente/UCIN**

Sistema de monitorización

- **activa la alarma**
Debido a que los parámetros salen de los márgenes establecidos. Probable patología grave.
- **continua monitorizando**

Alarma



Comunicación



Atención sanitaria



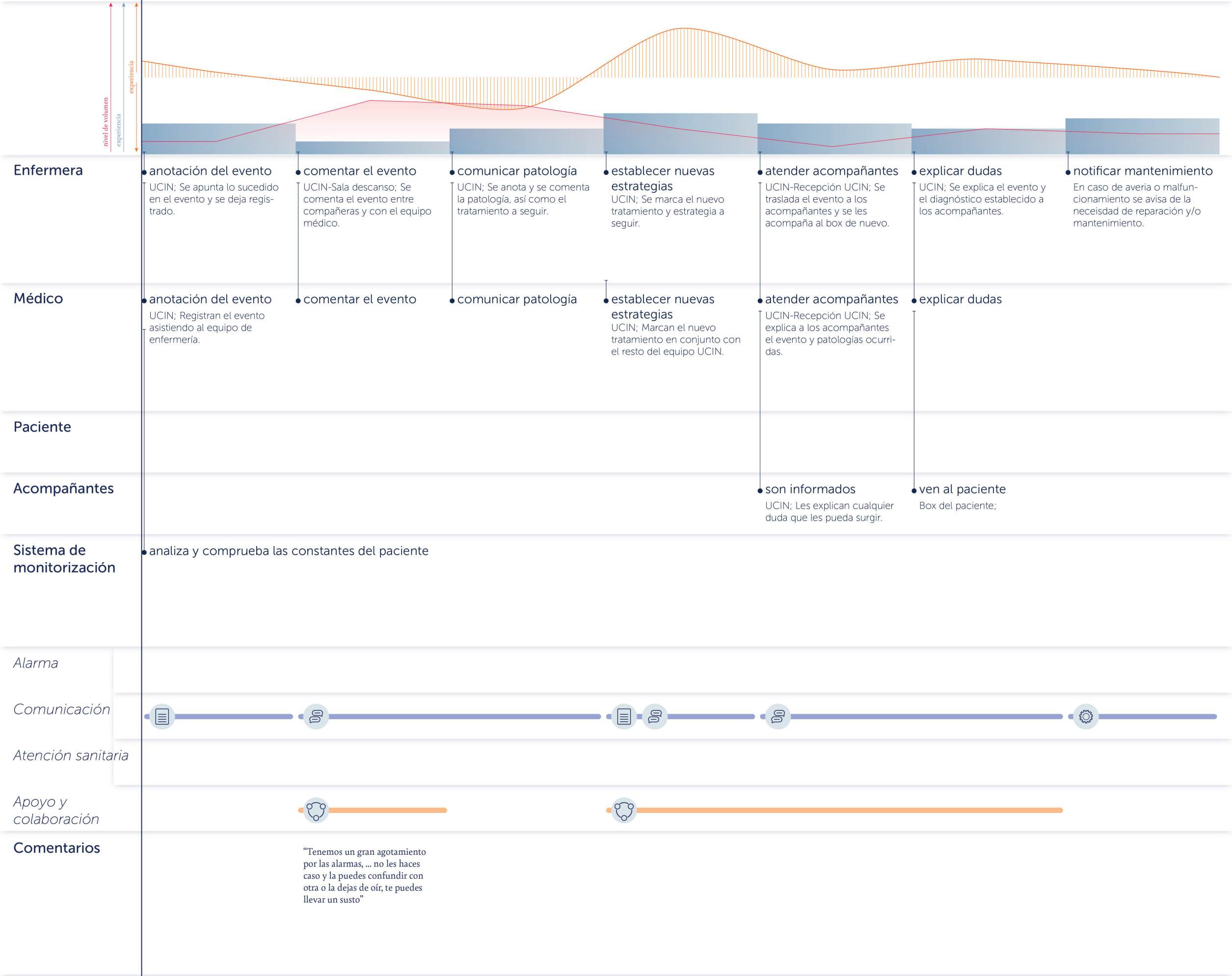
Apoyo y colaboración

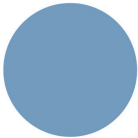


Comentarios

- “Es muy difícil saber dónde está la alarma si no estás delante del monitor central.”
- “Cada dispositivo tiene un sonido diferente, pero no siempre es diferenciable.”
- “Lo más importante es atender al paciente, los monitores te ayudan a conocer una posible patología, pero al final observando al paciente sabes si es cierta o no.”
- “Hasta que no apagas una alarma no deja de sonar.”

Después de la Alarma



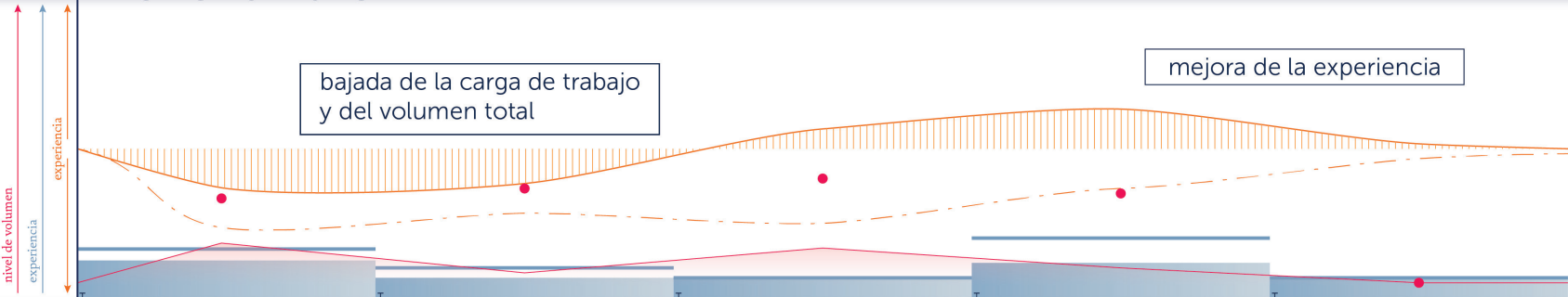


Alarma

Evento Rutinario

valores anteriores

- Experiencia
- Carga de Trabajo
- Volumen



Enfermera	<ul style="list-style-type: none">atención individual Box del paciente; Al oír la alarma se acerca a atender el evento.revisar constantes Box del paciente; Se comprueba el estado del paciente mediante toma directa de sus constantes.apartar acompañantes Box del paciente; En caso de necesitar manejar algún equipo, pide a los acompañantes que se aparten.atender al paciente Box del paciente; Asistencia al paciente por posible incomodidad o molestia u obstrucción de alguna vía o sensor.revisar el equipo Box del paciente; Comprobación de los sistemas de monitorización, vías, sensores, bombas de infusión, ...
Médico	
Paciente	<ul style="list-style-type: none">recibe el sonido de la alarmarecibe cuidados
Acompañantes	<ul style="list-style-type: none">observan el evento
Sistema de monitorización	<ul style="list-style-type: none">activa la alarma Debido a que los parámetros salen de los márgenes establecidos (movimientos bruscos, fallos, ...) o por necesidad de recambios.continúa monitorizando
Alarma	<div><div></div><div>la atención silencia la alarma</div></div>
Comunicación	<div><div></div><div></div><div></div></div>
Atención sanitaria	<div><div></div><div></div><div></div></div>
Apoyo y colaboración	
Comentarios	<div><div>“Es muy difícil saber dónde está la alarma si no estás delante del monitor central.”</div><div>“Hay muchas alarmas ‘falsas’, que siguen siendo reales en cuanto a la emergencia, pero que no necesitan hacer nada ...”</div><div>“Ahora tenemos un respirador que no deja accionar la alarma debido a un fallo del sensor que indica niveles de humedad muy altos, ... a pesar de cambiar el sensor sigue dando el mismo fallo y encima esta alarma es de las más fuertes y molestas.”</div></div>

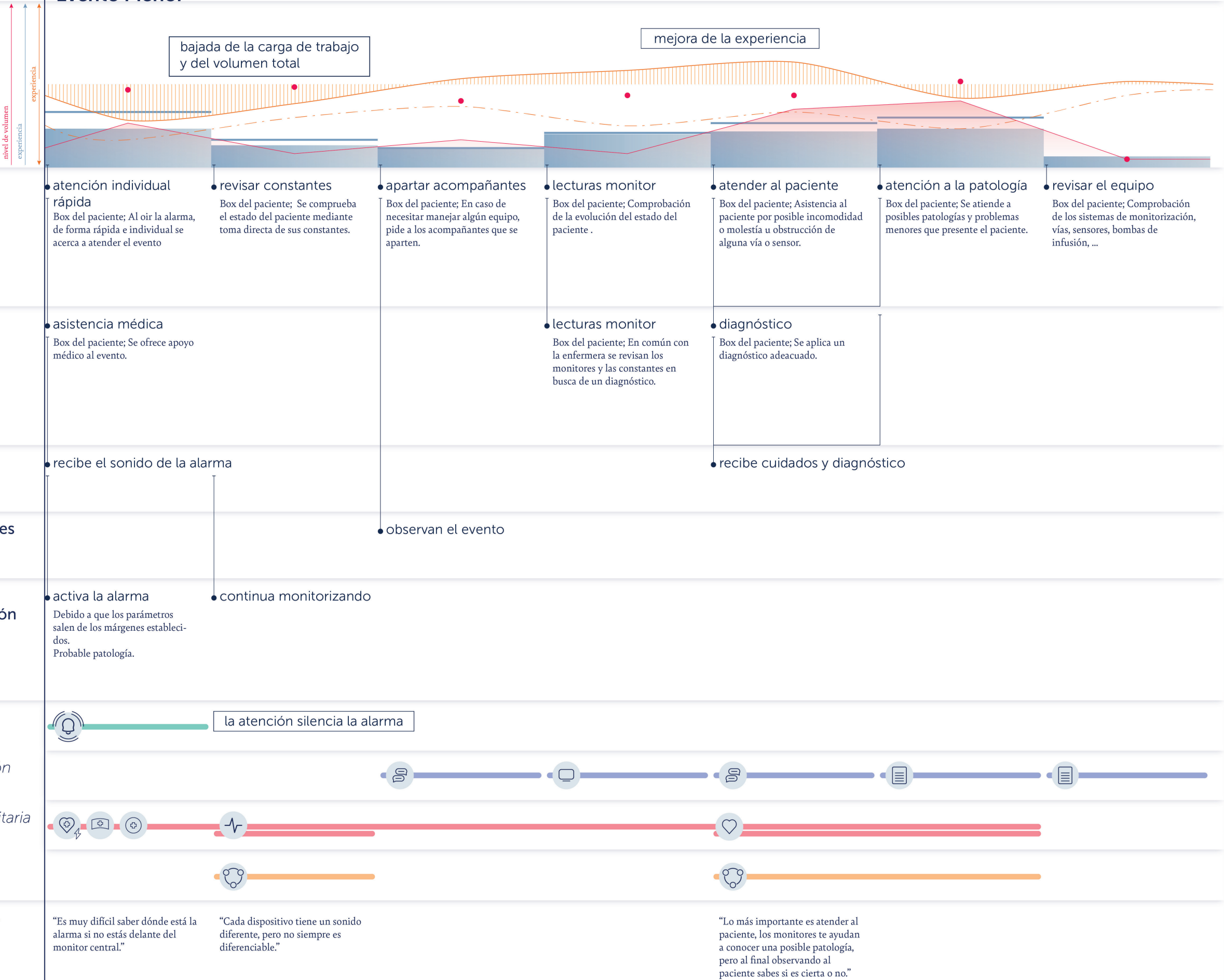


Alarma

Evento Menor

valores anteriores

- Experiencia
- Carga de Trabajo
- Volumen



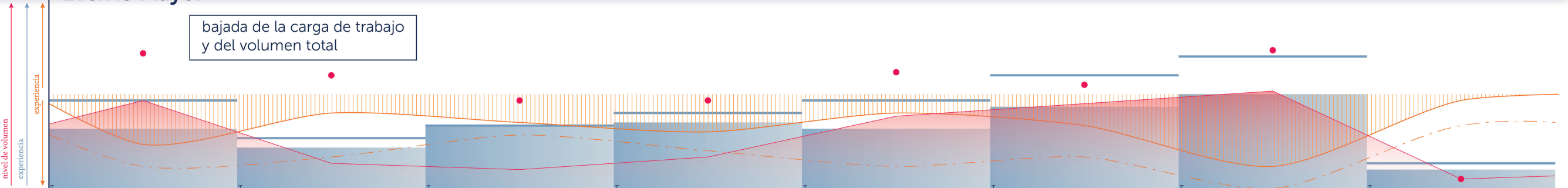


Alarma

Evento Mayor

valores anteriores

- Experiencia
- Carga de Trabajo
- Volumen



Enfermera

- atención inmediata colectiva

Box del paciente; Al oír la alarma, el equipo de enfermería atiende la emergencia coordinándose en equipo.

- apartar acompañantes

Box del paciente; Para poder trabajar se aparta a los acompañantes o directamente se les acompaña fuera de la UCIN.

- revisar constantes

Box del paciente; Se comprueba el estado del paciente mediante toma directa de sus constantes.

- lecturas monitor

Box del paciente; Comprobación de la evolución del estado del paciente .

- atender al paciente

Box del paciente; Asistencia al paciente por posible incomodidad o molestia u obstrucción de alguna vía o sensor.

- atención a la patología

Box del paciente; Se atiende a posibles patologías y problemas menores que presente el paciente.

- toma rápida de decisiones

Box del paciente; En caso de necesitar intervenir se debe actuar rápido y coordinados.

- revisar el equipo

Box del paciente; Comprobación de los sistemas de monitorización, vías, sensores, bombas de infusión, ...

Médico

- asistencia médica

Box del paciente; Se ofrece apoyo médico al evento de parte del equipo médico en la UCIN

- asistencia médica

Box del paciente; Se ofrece apoyo médico al evento de parte del equipo médico en la UCIN

- lecturas monitor

Box del paciente; En común con la enfermera se revisan los monitores y las constantes en busca de un diagnóstico.

- diagnóstico

Box del paciente; Se aplica un diagnóstico adecuado.

- toma rápida de decisiones

Box del paciente; La responsabilidad y decisión recae en el equipo médico.

Paciente

- recibe el sonido de la alarma

- recibe cuidados y diagnóstico

- atendido/movilizado de urgencia

Acompañantes

- son apartados del box del paciente/UCIN

Sistema de monitorización

- activa la alarma

Debido a que los parámetros salen de los márgenes establecidos. Probable patología grave.

- continúa monitorizando

Alarma



la atención silencia la alarma

Comunicación



Atención sanitaria



Apoyo y colaboración



Comentarios

“Es muy difícil saber dónde está la alarma si no estás delante del monitor central.”

“Cada dispositivo tiene un sonido diferente, pero no siempre es diferenciable.”

“Lo más importante es atender al paciente, los monitores te ayudan a conocer una posible patología, pero al final observando al paciente sabes si es cierta o no.”

